

CAI  
0040  
-C/6

Government  
Publications



The **C**ommunications  
Research Centre

1998 - 1999

Business Plan



Industry  
Canada

Industrie  
Canada

Canada

© Public Works and Government Services Canada - 1998  
Cat. No. C 105-1/1 - 1998  
ISBN 0-662-63657-0  
51990B



# Table of Contents

## Business Plan

Introduction .....	3
CRC's Operating Environment .....	3

## Research and Development Plan

Introduction .....	5
Info Highway Access Technology - A New CRC Program .....	5
Research Objectives .....	6
Satellite Communications .....	7
Systems Research and Technology Development .....	7
Major Satcom Program Management .....	7
Testbeds and Applications .....	7
Major Outputs .....	8
Radio Science .....	8
Propagation .....	8
Electromagnetic Compatibility .....	9
Antennas .....	9
Major Outputs .....	9
Terrestrial Wireless Systems .....	10
Broadband Multimedia Communications .....	10
Military Wireless Systems .....	10
Radio Technologies .....	12
Microelectronics .....	11
Testing and Demonstrations .....	11
Major Outputs .....	11
Broadband Network Technologies .....	11
Network Systems and Applications .....	11
Optoelectronics and Photonics .....	11
Major Outputs .....	13
Broadcast Technologies .....	13
Digital Radio Broadcasting .....	13
Digital Television and Video Systems .....	14
Datacasting and Interactive Services .....	14
Major Outputs .....	14
Applications Development and Demonstrations .....	15
Major Outputs .....	15
The Team .....	16
Marketing Priorities .....	18
Government Clients .....	18
Companies .....	19
Educational Institutions .....	19
Marketing CRC Technologies .....	19
International Collaboration .....	20
Marketing Tools .....	20
A Culture of Marketing .....	20
Financial Plan .....	21





Digitized by the Internet Archive  
in 2022 with funding from  
University of Toronto

<https://archive.org/details/31761115516718>



# Business Plan

## Introduction

The Communications Research Centre (CRC) as an institute of Industry Canada, is dedicated to research and development in a multidisciplinary field of communications and related technologies. As a member of Industry Canada, it is attached to a Department with 4,800 employees and an annual budget of approximately \$1 billion. Industry Canada is part of the Industry portfolio, which consists of more than a dozen federal government entities dedicated to economic development and marketplace management, with 15,000 employees and an annual budget of \$3.2 billion.

CRC is situated on a 600-hectare site at Shirleys Bay, west of Ottawa. Founded on primary capabilities in radio propagation and radio communications, CRC's R&D has been driven over the years by the need to provide communications and broadcast services to all Canadians, wherever they live or work. The research program has historically featured a high degree of industrial participation. CRC has gained a world-wide reputation as an authority on communications-related technology through 50

years of scientific publication, industrial innovation and participation in international fora.

CRC has contributed substantially to the development of telecommunications infrastructure in Canada. Building on core competencies in satellite communications, radio science, terrestrial wireless services and broadcasting, CRC is focussed on wireless communications as its principal line of business in 1998-99. As Canada seeks to build a knowledge-based economy at the dawn of the new millennium, CRC's special capabilities in broadband communications, wireless access and applications demonstrations will become vital to developing the networks of the future.

### CRC Vision

National leadership in collaborative research and development on innovative communications, broadcasting and information technologies for a strong Canadian knowledge-based economy.

## CRC's Operating Environment

The telecommunications business environment in Canada is positive for investors and consumers alike as government policies have opened up new opportunities. Canada's traditional strength in telecommunications puts it in a good position to take advantage of emerging markets around the world as the era of deregulation takes hold. CRC is committed to helping Canada maintain its leadership position, so that all Canadians can continue to enjoy telecommunications services that are the envy of the world.

Rapid technology change, favourable government policies on trade and competition, and increasing

private sector investment in telecommunications R&D, are all factors challenging CRC to be creative and adaptive. In developing its R&D program, CRC plays a supporting role in the federal government's goal of making Canada the most connected nation in the world.

This business plan positions CRC in response to current national and global forces, while focussing on research activities that have a medium to long term development horizon. Aggressive investments in emerging technology areas are underway, to complement the basic competencies that have been the traditional underpinning of CRC's considerable

technical experience. CRC aims not just to respond to change, but to anticipate it and thus be in a better position to help shape it.

As an institute of Industry Canada, CRC is governed by the Department's policies and principles. At the same time, CRC must exercise flexibility to partner with industry and collaborate with a host of organizations. CRC seeks a balance between public sector accountability and the private sector need for bottom-line results. The institute is an active participant in a variety of committees and task forces that are re-engineering the public service in science-based departments to be a more responsive and effective force in the years to come.

### CRC Mission

- To be the federal government's centre of excellence for communications R&D, ensuring an independent source of advice for public policy purposes.
- To help identify and close the innovation gaps in Canada's communications sector by:
  - engaging in industry partnerships;
  - building technical intelligence;
  - supporting small and medium-sized high technology enterprises.



# Research and Development Plan

## Introduction

The Communications Research Centre has been committed to applied and basic research in communications and related technologies since the late 1940s. Over the last 50 years many scientific and engineering milestones have been achieved, contributing to Canada's position as a world leader in wireless and satellite communications and broadcast technologies.

An institute of Industry Canada since 1993, CRC has maintained its tradition of excellence in managing technical issues concerning the radio spectrum, the deployment of wireless communications and broadcast services, and the development of new technologies and knowledge for exploitation by Canadian industry. CRC is the federal government's main research centre for communications technology R&D. Through its Broadband Applications and Demonstration Laboratory (BADLAB) and associated testbeds, it is also the federal government's leader for Information Highway R&D. CRC is a facilitator in connecting Canadians to participate in the global knowledge-based economy of the 21st century.

In its final report, *Preparing Canada for a Digital World*, the Information Highway Advisory Council recommended that the Communications Research

Centre: "...prioritize its research efforts and resources around those areas of critical importance to securing the competitive position of Canada's high technology sector. These are:

- emerging wireless broadband services such as LMCS, digital radio and television broadcasting;
- delivery of multimedia services to remote regions by satellite;
- applications of photonics to increase network capacity and versatility;
- components and subsystems for wireless broadband hardware; and
- demonstration of applications with national and international partners."

To continue to strengthen its position in these areas, CRC has developed a plan that embraces the institute's traditional strengths, while addressing the realities of the rapid evolution in wireless and broadband communications.

## Info Highway Access Technology

## A new CRC Program

Recognizing that the Information Highway is revolutionizing the way the world communicates and redefining the economy of the future, CRC will embark on a new program called Info Highway Access Technology (IHAT). Under this program,

financial resources from the President's Reserve will be used to fund dynamic R&D proposals generated by the research branches for wireless technologies that improve access to Canada's Information Highway.

## Research Objectives

CRC's principal line of business will continue to be wireless communications R&D. The institute's core competencies in radio science, satellite communications, terrestrial wireless, broadcast technologies and networking create a solid foundation as a centre of expertise in wireless communications. There is increasing linkage between CRC's core competencies and Broadband Networking and Applications Demonstrations to foster development of Canada's Information Highway during this period of rapid technological change.

Four global objectives frame the activities that will be undertaken by CRC's research branches in fiscal year 1998-1999. The objectives of the individual projects are consistent with the global objectives:

- **Build and disseminate new knowledge to maintain CRC's unique role as expert, objective advisor to government and Canadian industry**

Scientific and technical knowledge underpin many important decisions of government -- such as the promulgation of new telecommunications policies and regulations, the issuing of licences for new services, the development of standards, and the implementation of communications systems in the public interest, such as those required for national defence. In addition, CRC's knowledge dissemination to Canadian industry stimulates growth in new products and services. CRC also participates in many international fora where expert knowledge is important to advancing Canada's interests.

- **Stimulate and support the initiatives of private sector clients by working with them to realize commercial applications of CRC technologies, expertise and tools**

Among federal government laboratories, CRC is second to none in its technology transfer track record. The success, attributable to the special efforts of the research teams and the marketing division, is facilitated by the effective use of tools

such as patents, licences, partnerships, and programs such as the National Research Council's Industrial Research Assistance Program (IRAP). Building on success in its first three years of operation, the CRC Innovation Centre, an incubation facility for small companies, will be enhanced in scale, scope and profile. The transfer of technology to companies, featuring increasing use of testbeds, will be an integral and important element of CRC's research program.

- **Nourish collaborative research partnerships to pool resources, extend the reach of CRC's research program and assure access to the latest knowledge**

CRC is continuing to expand its web of regional, national and international R&D collaborations with universities, centres of excellence, research institutes and international organizations. Such relationships have delivered excellent value in the past and are now essential for CRC to realize maximum return from its investment in the fast-moving field of communications research.

- **Challenge and inspire Canadians to explore the possibilities offered by emerging communications technologies**

The Government of Canada is committed to making Canada the most connected nation in the world to compete in the Information Age of the 21st Century. The demonstration of leading-edge communications technologies and the development of new applications for them is an important CRC function, as it seeks to raise the awareness level of industry, academia and the public to the potential of these technologies.

The following information details the programs and activities of the five research branches: Satellite Communications; Radio Science; Terrestrial Wireless Systems; Broadband Network Technologies; and Broadcast Technologies.



CRC is the Canadian government's leading centre of expertise in satellite communications. It performs leading-edge R&D to help determine the evolution of future satellite communications (satcom) networks and aids industry development through technology transfer. On behalf of the Canadian Space Agency, CRC manages the implementation of the satcom component of the current Long Term Space Plan (LTSP). It serves as the contract and technical authority on multimillion dollar industrial development contracts. CRC also coordinates government and industry participation in the development of the Long Term Space Plan III, a major federal program expected to commence in early 1999. CRC also collaborates with satellite service providers and users by developing and demonstrating applications such as telemedicine and tele-education.

### Systems Research and Technology Development

Satcom R&D focuses on system analysis and design; communications signal processing; and earth terminal and applications development. Industry Canada, National Defence, the Canadian Space Agency (CSA) and Canadian industry are the major clients.

Future broadband satellite networks will operate at Ka-Band frequencies (20/30 GHz) and beyond. One of the technical challenges for these systems will be the availability of reasonably priced user terminals and the performance of satellite links at these frequencies.

CRC has a number of key terminal technologies under development including direct modulation/demodulation, novel receiver designs, and transportable earth terminal subsystems. CRC is studying ways to improve system availability and mitigate effects of rain attenuation and to determine levels of interference between geostationary and non-geostationary satellite systems.

The goal of communications signal design research is to develop efficient and robust transmission schemes for challenging propagation environments for mobile and fixed satellite, voice,

data and multimedia applications. CRC's technical leadership in modulation, coding, synchronization, detection and multiple access techniques generates a significant amount of technology transfer and contract work.

### Major Satcom Program Management

On behalf of the Canadian Space Agency, CRC manages major federally funded satellite communications development programs. These include the Advanced Satellite Communications Program (ASCP) and the International Mobile Satellite Communications Program (IMSCP). CRC contributes technical leadership and managerial expertise in the management of these complex, high technology projects, which typically include broad participation among a number of leading companies from the Canadian space industry. CRC ensures that the Canadian taxpayer gets maximum value for the federal funding that is invested in these programs. The satcom management expertise at CRC has been developed over many years and features a high degree of industry collaboration, combined with in-house research and development activities.

The ASCP is a \$65 million program, funded 75 percent by CSA and 25 percent by Canadian industry, aimed at the development of wideband, multimedia satellite communications technology and services. Five major contracts with Canadian companies will be completed over the next three years.

The IMSCP develops next-generation mobile satellite communications technology, with industry paying about half the costs. Ten contracts are currently under way, with approximately \$6 million budgeted annually under the program.

### Testbeds and Applications

The Satellite Communications Applications Program (SCAP) develops new applications of satellite communications technology and services in partnership with potential users or service providers. While projects typically have a long

commercialization time or limited customer base, they address essential public services such as telemedicine and tele-education. The projects usually involve remote, rural or northern communities and require relatively high data rates or other capabilities not commercially available. Most projects are associated with multimedia services and feature close collaboration with domestic and international satellite service providers.

With funding from the European Space Agency, CRC and its partners ComDev, Spar Aerospace, and Telesat Canada are proposing to implement the Broadband ESA Satellite Testbed Laboratory (BESTLAB). After leading the definition and design phase, CRC proposes to act as prime contractor in the bid for the multimillion dollar second phase implementation. Under this phase, each partner will establish a node linked by satellite to test and develop broadband satcom technologies and applications.

## Major Outputs

The following outputs are expected during the 1998-1999 fiscal year:

- modulation, coding and receiver technologies transferred to industry;
- Long Term Space Plan III submission to Cabinet;
- Ka Band terminal technologies for proof of concept demonstrations and transfer to industry;
- completion of satcom systems analysis for Industry Canada;
- development of technologies for delivery of multimedia services via satellite to mobile terminals;
- signal design techniques for RF spectrum analysis and monitoring for military and Industry Canada clients; and
- improved technologies for signal transmission and reception.

## Radio Science

CRC's radio science program focuses on the study and quantification of the physical limits to the reliability, quality and performance of radio systems. R&D is conducted into propagation effects, radio noise and interference, electromagnetic (EM) compatibility, and antenna technology. CRC is the only research establishment in Canada that has a comprehensive program of interrelated activities in these areas.

This program involves extensive interaction with Canadian industry and academia, as well as other national and international organizations. Research results provide needed information and advice to Industry Canada and the radiocommunication industry to plan, develop and implement radio systems and services. In addition, position papers and other submissions based on this work strongly influence spectrum allocation decisions made internationally by the International Telecommunications Union – Radio (ITU-R).

## Propagation

Propagation research is being carried out over a broad range of radio frequencies and link geometries used by a variety of communications services. This research involves investigation of ionospheric effects at the lowest frequencies, tropospheric and environmental clutter effects at the highest frequencies, and various ground effects at all frequencies. Much of the work is directed towards the development of better techniques for spectrum management and link design applications. A smaller, but no less significant portion, seeks a better understanding of propagation media and mechanisms.

The increasing demand for wireless communications necessitates the exploration of ways to improve efficiency in the use of the radio spectrum, develop techniques to overcome adverse effects of propagation, and to improve system



reliability. There is strong interest from both industry and the military in using greater transmission bandwidths that are physically realizable in the 20 to 100 GHz range, where propagation information for new applications is sparse. At the same time, new wireless services such as digital broadcasting and digital mobile (terrestrial and satellite) communications, require radio propagation knowledge and channel models in much more detail and in different forms than was the case for analog systems.

Propagation experiments and modelling in all bands, coupled with the investigation of new approaches such as ray-tracing, are important aspects of ongoing work. In particular, new methods are being used extensively in research pertinent to mobile and multipoint systems. This work is useful in the analysis of techniques and engineering tools that can be applied to improving the design capabilities of future systems.

## Electromagnetic Compatibility

As the spectrum becomes more fully utilized, there is increasing probability of interference among users and electronic equipment malfunctions as a result of electromagnetic fields (EMF) radiated by a wide range of devices. Research to enable the prediction of near and far field radiation from UHF/VHF portable radios, such as cellular or Personal Communication Service (PCS) telephones, is a primary focus. Measurement of EMF to ensure levels conform with Health Canada's safety standards is of critical importance. In addition, research is conducted to establish EMF tolerance zones for the operation of electronic equipment.

Both measurement and mathematical modelling are being conducted to enable better understanding of the impact of EM waves on equipment used in communication, financial, medical, and military applications. Such equipment is increasingly dependent on electronic controls, with a resulting greater susceptibility to strong EM fields. To provide protection, interference mechanisms must be understood and characterized. As well, the effectiveness of shielding techniques must be evaluated.

Novel concepts and simulation techniques, such as the application of lattice gas automata are being pioneered. Work is also under way to develop a near-field probe and probe arrays to allow instantaneous automatic field mapping. In related areas, CRC is working with DND on research concerned with EM hardening and the use of high-power microwaves for neutralization of land mines. In addition to R&D, consulting services and validation measurements are being carried out on behalf of Canadian industry.

## Antennas

Antennas are key components in all radiocommunication systems. CRC's antenna R&D activities cover hardware and software investigations pertinent to state-of-the-art, low profile, active and passive antennas and array technologies for applications from L-Band to the millimetrewave band. High performance, low-cost, compact size and antenna/electronics integration are some of the key research goals. An example is the wide-band, planar active phased array antennas for personal communications via terrestrial or satellite links. Improvements are being made to existing EM simulation tools used for the analysis of complex antenna and field problems. Such tools are used to aid in understanding the performance and radiation characteristics of antennas and ensure compatibility in their operational environments.

To carry out this work, CRC has established state-of-the-art antenna test facilities. The R&D is conducted through a combination of in-house, university and industry participation, with technology transfer to industry being a primary objective. This is achieved through collaboration in knowledge transfer, licencing of prototypes and in training graduate students for industrial employment. Technical and engineering design expertise is provided to government and industry on diverse systems such as PCS, Local Multipoint Communications Systems (LMCS), and EHF satellite communications.

## Major Outputs

In addition to interim reports and development prototypes in most R&D areas, the following

major outputs are expected during the 1998-1999 fiscal year:

- new data for the planning and design of commercial satellite services in the 20/30 GHz band and military satellite services in the 20/44 GHz bands;
- an improved, globally applicable technique for predicting precipitation attenuation distributions on earth-space links;
- market introduction of commercial software, based on CRC Predict, for PCS network design;
- a report on research findings concerning propagation issues in LMCS systems;
- a report on measured and predicted characteristics of signals radiated from cellular radios when used by a human operator;
- an improved technique for mapping EM fields radiated by PC boards;
- validation of the lattice gas automata technique for analyzing radiation by geometrically complex structures;
- high gain reflectarray antenna designs for single frequency, dual polarization and for dual frequency, dual polarization operation; and
- design of low profile phased arrays of dielectric resonator antennas for wideband applications.

## Terrestrial Wireless Systems

CRC's terrestrial wireless R&D program advances understanding of and develops concepts and technologies for fixed, mobile and personal wireless communications systems. Clients of this program include National Defence, Industry Canada, wireless service providers, and Canadian manufacturers. This program covers a wide range of expertise including communications signal design, new system concepts, high speed microelectronics, voice processing, and adaptive antennas.

### Broadband Multimedia Communications

CRC is developing new concepts for fixed broadband wireless communications that will meet future consumer requirements for bi-directional multimedia applications. Prototype system concepts which emphasize a high degree of spectrum reuse and bandwidth on-demand are being developed and tested. CRC's current intellectual property and in-house expertise will be applied to collaborations with industry and universities to advance technologies and to demonstrate the applications of broadband wireless networks, in bands from a few GHz to 10's of GHz.

### Military Wireless Systems

With the military's requirement for reliable, robust and now ubiquitous tactical communica-

tions, CRC is strengthening its relationship with DND. There is a growing requirement to provide strategic information in a mobile battlefield environment, demanding higher bandwidth radio systems to accommodate the need for faster and more accurate data communication. Voice coding and encryption technologies are being developed to meet the special requirements of military and civilian clients for secure and efficient voice communications. The 'dual use' approach being adopted by the military means CRC's military communications research can more readily be transferred to the civilian domain and vice versa.

### Radio Technologies

CRC, supported by Industry Canada and wireless service providers, is conducting studies on transmitter identification and detection of fraudulent cell phone transmissions.

Development of adaptive antenna technologies is continuing. By using 'smart antennas' there is increased capacity and improved performance (lower bit error rate), especially in mobile networks. Advances in polarization diversity are being pursued for military and civilian PCS systems.



## Microelectronics

Advanced wireless requirements for reconfigurable transceivers translate into the need for novel highly integrated microelectronic devices and modules to minimize power use, size and cost. To achieve circuit integration of the order of subsystem or system on a chip or multichip module will require that circuit design issues be addressed at the device, cell, macrocell and system level. Specific topics include the exploration and development of emerging technologies for broadband wireless including, gallium arsenide and silicon germanium semiconductor components for microwave receivers, transmitters and mixed analog/digital functions, high speed ASICs for broadband systems and FPGA technology for baseband and large scale parallel signal processing.

## Testing and Demonstrations

An important element of CRC's R&D is the establishment of the Distributed Broadband Wireless Testbed, accessible to industry, for testing new techniques, technologies and applications and the operability between wireless and wireline networks. This test bed is an amalgamation of current and planned test facilities.

## Major Outputs

The following major outputs are expected during the 1998-1999 fiscal year:

- high frequency components and high speed digital circuits to meet the demand for these technologies from Canadian industries addressing the current LMCS markets and future broadband wireless networks as well as the DND and the Advanced Satcom program requirements;
- new concepts in broadband wireless networks for bi-directional multimedia applications;
- radio signature analysis techniques for spectrum surveillance, on behalf of Industry Canada;
- advancement of knowledge in the area of communications signal processing and contributions to military communications capabilities and standards in the HF and VHF/UHF bands;
- adaptive antenna techniques for military and civil applications, such as direction finding and interference cancellation;
- voice communications technologies (i.e. secure voice and audio systems) for dual-use applications;
- expanded client base including licensed wireless service providers and increased collaborations with manufacturers and universities; and
- technologies for high-data-rate capabilities in the HF and VHF/UHF and PCS bands, exploiting diversity (frequency, and antenna space and polarization) wherever possible.

## Broadband Network Technologies

One of the key issues facing the implementation of a ubiquitous broadband network for Canada's Information Highway is the need for complete interconnection and operability between existing and emerging communications networks. CRC's broadband network technologies program focuses on addressing key issues such as: operability between wireline and wireless services; network standards and security; and the convergence of communications, broadcast and computer technologies. A strong and complementary research program in optoelectronics and photonics develops enabling technologies to increase network capacity and versa-

tility. Close working relationships with the other branches and the various CRC testbeds provide national and international connectivity and the opportunity to conduct demonstrations of future network technologies.

## Network Systems and Applications

The network systems research program has a military and a civilian component. The military component supports the implementation of DND's new network technologies; the integration of military communication resources; the provi-

sion of new and improved military networks and services; and the provision of timely advice and prototypes to DND.

The civilian portion supports the evolution of Canada's Information Highway; specifically its internet technology, high-performance networking, and user interface components. The overall program exploits the commonality between the military and civilian components wherever possible, with a strong emphasis on collaborative industrial, university and multi-national projects. Both broadband and narrowband systems are included.

Internationally recognized for its internet expertise, CRC has developed a solid track record of achievement for its leading-edge demonstrations, tracing its involvement to the early 1980s. For example, the first international leased line from the ARPAnet was connected to Canada at CRC in 1983. As well, CBC Radio became the first national broadcaster to place regular programming on the Internet in 1993 after CRC facilitated proof of concept trials. Currently CRC is actively exploring next generation technologies including asynchronous transfer mode (ATM), M-bone, multicasting and real time protocols, and CA\*net II. Research activities also include Internet Protocols for network management, Quality of Service (QoS) provisioning, network routing, user interface design and human factors, distributed interactive virtual environments, and IPv6.

Participation in international activities has provided an opportunity for CRC to make significant contributions in the areas of ATM networking, multimedia networking, network management and routing, QoS provision and performance monitoring. Such projects raise CRC's profile and provide opportunities to develop and experiment with leading-edge networking technologies. These international activities include projects such as:

- Communication System Networks Interoperability (CSNI) project;
- Advanced Command and Control Operations Research Demonstrator (ACCORD);

- Joint Warrior Interoperability Demonstration (JWID);
- EXPERT (National Host testbed in Switzerland);
- National Hosts Interconnection Experiments (NICE);
- SPOCK (German acronym for Rapid Prototyping via Optimized Computer-based Communication); and
- Multimedia European Research Conferencing Integration (MERCII).

CRC has also taken a leadership role in high-speed communications by implementing its Broadband Applications and Demonstration Laboratory (BADLAB) which is connected to the Ottawa Centre for Research and Innovation's OCRIInet, and through the national test network CA\*net II, to the rest of Canada, the USA and to Europe. CRC will be implementing connectivity to CA\*net II through an on-site GigaPOP and is also in the process of providing campus-wide CA\*net II connectivity to the desktop.

## Optoelectronics and Photonics

CRC's optoelectronics and photonics research program develops components which increase the capacity, versatility and performance of fibre optic broadband networks. One particular emphasis is on those technologies which support the evolution of multiwavelength optical networks which are expected to become a main supporting infrastructure for high bandwidth transport and switching. The ability of photonics to carry very large bandwidths and to cost-effectively partition this bandwidth dynamically will be a cornerstone in the evolution of emerging backbone network technology and will facilitate new types of network services.

Canada, as a leading supplier of telecommunications equipment, is well-positioned to exploit advances in optoelectronics and photonics incorporated into products and services for the world marketplace. CRC's photonics-related R&D programs are of interest to university and government laboratories, and to a growing industrial



sector. CRC has been active in this area for over 20 years, accumulating a valuable intellectual property portfolio and a worldwide reputation for research excellence and technology transfer.

The research program targets those components which enhance optical network performance: fibre optic multiplexers/demultiplexers/filters; Bragg grating components; laser array and detector subassemblies; optical switches; components for dispersion compensation in fibres; and cost-effective packaging techniques based on polymer and glass waveguides.

One of the major thrusts for the coming year will be the establishment of a fibre optic testbed using multiwavelength technology. This testbed will have connectivity to both the satcom facility and to the BADLAB, and as a result, it is expected that synergy between the photonics research, other CRC testbeds and the network systems program will be increased significantly. CRC is also continuing to develop working partnerships with other establishments possessing complementary strengths in order to enhance photonics research in Canada, and with international organizations for developing and marketing intellectual property.

## Broadcast Technologies

Broadcast technology R&D encompasses advanced video and digital television (DTV), digital radio broadcasting (DRB) and datacasting services to be carried over terrestrial off-air channels, satellite, cable, multipoint distribution system (MDS) and local multipoint communications systems (LMCS). The services using off-air and some satellite channels are to be designed for vehicle, portable and fixed reception. Those using satellite, cable, MDS and LMCS are aimed at fixed reception. Compatibility and operability between the various delivery systems and their integration with broadband communications is an important objective of the research.

The program directly supports the broadcast industry in the implementation of advanced broadcast systems by participating in standards committees, field trials and equipment testing for proof of con-

## Major Outputs

The following major outputs are expected during the 1998-1999 fiscal year:

- deployment of multimedia networking and ATM technology to Canadian and allied forces networks;
- network performance measurement tools and QoS management methodologies;
- advanced real-time interactive internet services and user interfaces to multimedia systems;
- a proposal to the ATM Forum and the ITU for an ATM connection-level priority and pre-emption standard;
- new optoelectronic and photonic components for high-capacity networks and interfaces to wireless systems;
- a testbed to evaluate component technologies for multiwavelength optical networks; and
- a GigaPOP facility at CRC/BADLAB connecting to the CA\*net II research network.

cept and design improvements. It also transfers technology to industry for the development of new products and services. Significant support is provided to the Department's Spectrum Engineering Branch in the development of spectrum allocation for digital broadcasting and new broadcast services.

## Digital Radio Broadcasting

Although first generation technology and associated DRB standards are now in place, significant work remains to be done on practical implementation. The concept of using multiple on-frequency repeaters and gap-fillers to provide effective service coverage remains to be fully demonstrated through field trials. Refinements of concepts and coverage prediction tools are required.

The Ottawa DRB Field trial site, provided by the broadcast industry, and for which CRC was cho-

sen as the custodian to conduct tests, will provide valuable data to help industry launch the new DRB service in 1998. It will also provide more empirical propagation data to improve the prediction tools being developed at CRC by the Radio Science Branch. Advanced demodulation techniques for Coded Orthogonal Division Multiplexing (COFDM) will be researched, to extend the operation of DRB receivers at L-Band for vehicular use at higher speeds.

Further research in audio coding and compression is required for DRB in L-Band to determine if higher capacity data services can be combined with the more highly compressed audio transmission, potentially permitting broadcasters to deliver more revenue-generating information products, in addition to the audio programs traditionally carried by radio.

## Digital Television and Video Systems

A digital television standard based on the international ISO/IEC MPEG-2 standard has been chosen in both the U.S. and Canada. Additional field measurement data needs to be gathered before the spectrum allocation plan can be finalized and the new service can be launched with reliable service coverage. CRC is planning terrestrial off-air field trials in collaboration with public and private broadcasters. Further study is required on compatibility and connectivity of various delivery media, including common carrier networks. CRC and its Canadian industry partners will also study transmission and delivery of digital television over MDS and LMCS. The packetized MPEG-2 transport stream makes digital television transmission compatible with broadband networks, thus studies are required on the effects of sending compressed video over such networks.

To support further enhancements to video services as well as bandwidth requirements for future communications services, research in video coding will continue. The next enhancement in television is expected to be stereoscopy (3D-TV). Research will focus on gaining a better understanding of human perceptual aspects, which is the key to acceptance by viewers. Collaborative research is planned with INRS and

IMAX Corporation in Canada, and leading research laboratories in Japan and Europe.

Research on video compression and very low bit rate video coding will continue to address the needs of non-broadcast video applications such as delivery of wireless multimedia services over narrow bandwidth transmission channels and over the Internet. Initially collaboration with Canadian universities and academic institutions in other countries is planned, with technology transfer to industry in future years.

## Datacasting and Interactive Services

The introduction of digital radio and television broadcasting will result in a new infrastructure with significant technical capability for delivery of multimedia data services with various levels of interactivity. Several issues require research, including characterisation of the transmission environment for various service requirements and the definition and adoption of compatible protocols for other service delivery options. Another consideration is the implementation of the return channel to provide interaction. This will require research on its requirements and characteristics, as well as spectrum allocation.

## Major Outputs

The following major outputs are expected during the 1998-1999 fiscal year:

- in collaboration with industry, extensive propagation and systems applications studies using the DRB testbed to support Industry Canada's spectrum planning requirements;
- advanced DRB demodulation technique development, refinement of DRB system design guidelines and components or subsystems;
- experiments with Internet access and interactive multimedia services to mobile users;
- studies, experiments and field trials in transmission of digital TV over various delivery media (UHF, ATM, LMCS, etc.) to determine their suitability and to support the department's spectrum planning;



- development of advanced coverage simulation software to evaluate new broadcast coverage concepts and study interference issues;
- definition of parameters for a practical 3D-TV system by carrying out psychovisual studies and stereoscopy experiments in human perceptual behaviour;
- studies of low bit rate video and sound compression algorithms in collaboration with

international laboratories and standards organizations (ISO MPEG-4) for next generation broadcast systems and multimedia services; and

- subjective evaluation of video and audio quality of sub-systems and development of objective perceptual measurement methods.

## Applications Development and Demonstrations

As part of the research program, CRC conducts a number of applications demonstrations across the five research branches, to stimulate interest in new communications concepts, technologies and techniques. Demonstrations are an excellent and often necessary way to prove CRC-developed technology and also give visibility to the organization. These demonstrations are often closely tied to specific R&D initiatives at CRC and frequently involve external partners.

A major outcome of the application demonstrations is the extension of CRC's R&D outputs to a broader community of users. This activity assists industrial partners in assessing applications for new communications technologies and helps to create business opportunities for small and medium-sized enterprises. For example, telemedicine and tele-education provided by satellite have a positive social benefit in extending essential services to remote communities. Working with the international community in applications trials also helps reinforce Canada's reputation as a major player in telecommunications research.

## Major Outputs

The following major outputs are expected during the 1998-1999 fiscal year:

- contribution as a partner in the Ottawa Community Network program for the development of advanced network applications;
- implementation of the Virtual Classroom project involving high schools in Ottawa, across Canada and internationally to demonstrate the use of broadband communications for distance education;
- participation in the APEC Telecom Ministerial Conference in Singapore to demonstrate Canadian tele-education and telemedicine expertise and capabilities;
- broadband connectivity to Eastern Europe for telehealth applications in partnership with the University of Ottawa Heart Institute; and
- Industry Canada Technology Showcase featuring "broadband internet" for business information.

## The Team

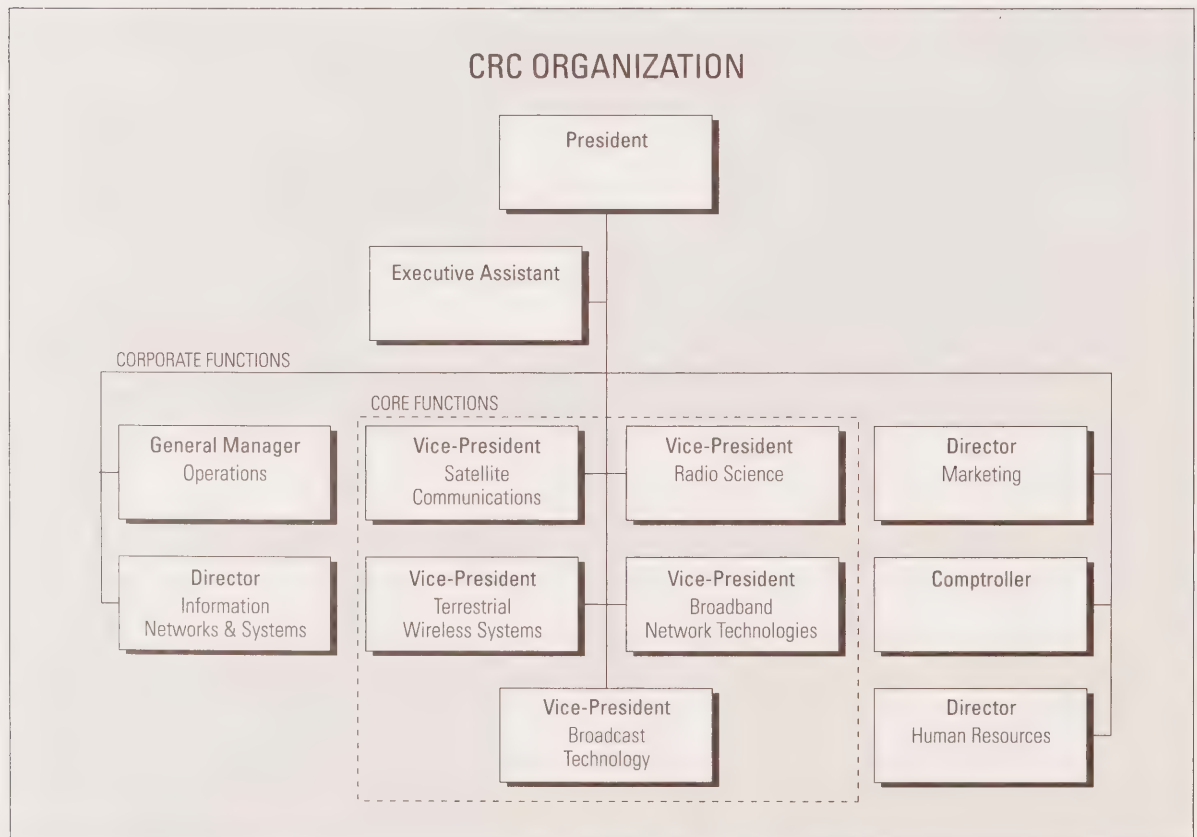
The Communications Research Centre consists of approximately 400 people, with more than 60 per cent dedicated to R&D. As manager of the Shirley's Bay site, which also accommodates the Defence Research Establishment Ottawa and the Canadian Space Agency, CRC is responsible for providing services to all tenants. The R&D team is also supported by dedicated staff in technical services, marketing, human resources, information systems, finance and administration.

In 1998-99, a new organizational structure is being implemented to respond more effectively to scientific and market opportunities. The new management team consists of five R&D Vice-Presidents who provide strategic and operational direction to the research programs, plus the heads of five associated functions, as shown in the accompanying chart. To foster teamwork and communication, the following committees have been formed.

- CRC Management Committee: comprising all those directly reporting to the President, plus the

Chair of the Employee Advisory Committee; deals with a range of management issues.

- Research Committee: members include the President, five R&D Vice-Presidents and the Marketing Director; plans and coordinates the research and associated marketing programs.
- Human Resources Management Committee: comprising the President, the Vice-Presidents, the Directors of Human Resources and Marketing and the General Manager of Operations; responds to the priority of attracting and retaining top quality people.
- Employee Advisory Committee: elected by employees; provides a forum for employee issues and makes recommendations to management.
- Labour-Management Relations Committee: a forum for discussion and resolution of staff relations matters.





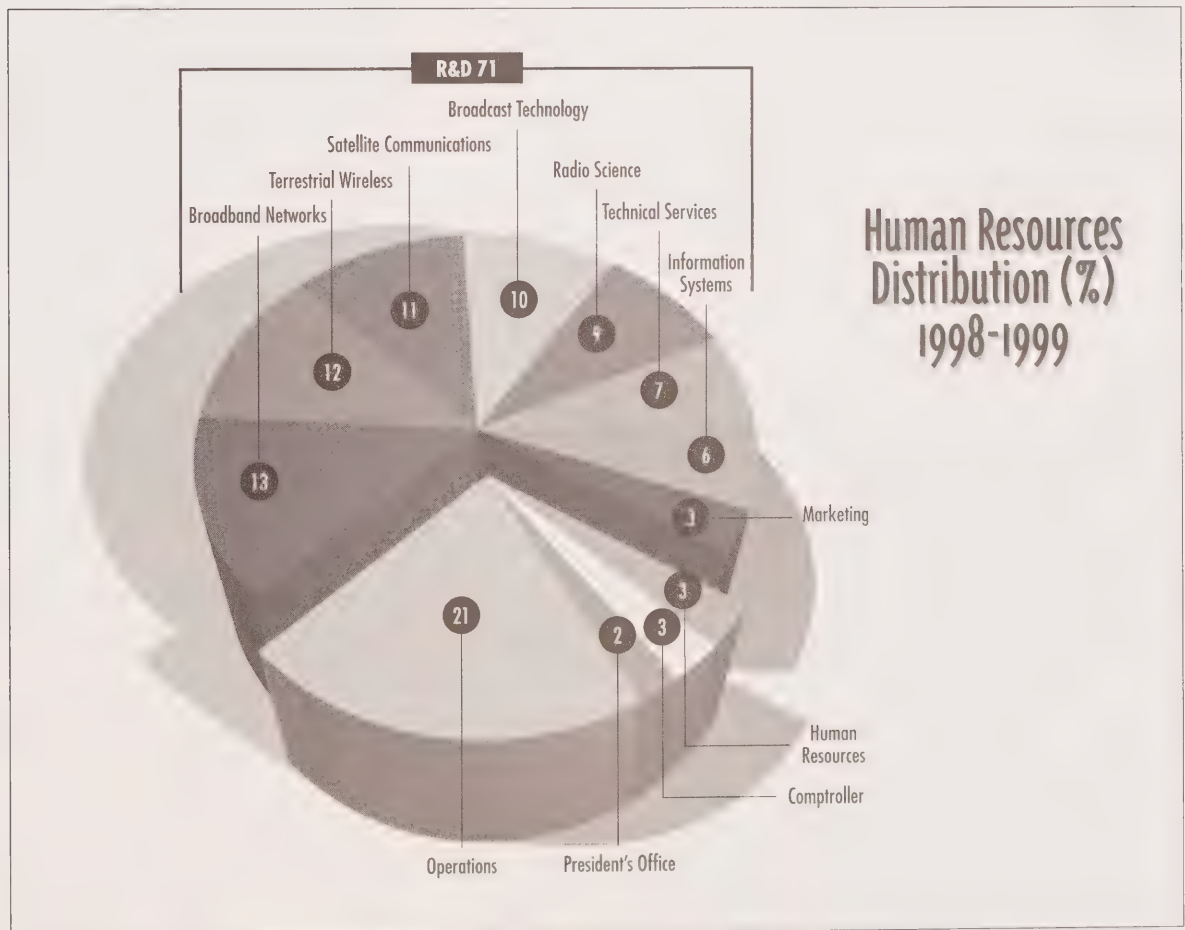
Labour market conditions have made human resource recruitment and retention a key CRC management concern. In the National Capital Region, the pace of growth in the high technology field has been dramatic. While CRC's total research staff complement has not grown in recent years, a rejuvenation program begun in 1994 recruited 69 new scientific staff. These results have been offset by increased turnover attributable to the dynamic, competitive labour market in which CRC operates.

While CRC prides itself in training industry-able researchers for Canadian companies, reversing the talent flow calls for creative solutions to ensure that CRC has the R&D staff to realize its vision. Special attention is therefore being devoted to ensuring that young researchers are available to succeed the exceptional group of senior researchers and managers who can retire in the next 10-15 years.

CRC is committed to aggressively address its human resources management challenges. In keeping with

the creative, enterprising spirit associated with CRC's research institute status, the management team has resolved to make CRC the employer of choice among research organizations. Management's commitment to maintain a positive working environment is signalled by several specific people management projects which are being implemented this year. A competency-based management framework is being developed as the foundation for a new relationship with employees, with priority on the following initiatives:

- performance management system;
- career development and succession planning;
- rewards and recognition;
- scientific interchange program;
- women in science; and
- men and women working in partnership.



## Investing to Drive Future Strategies

This year, CRC is making a number of investments in activities that will meet government policy objectives and address CRC's financial goals. Partnerships are a main feature, and in many cases, new ground is broken in forging CRC's role in the knowledge-based economy. All are made possible by CRC's basic competencies in R&D and associated functions, and in some cases by direct financial support from Industry Canada. These investments include:

- a cooperative, distributed broadband wireless testbed, announced by the Industry Minister in November 1997;
- a major upgrade of CRC's internal information networks to improve efficiency and systems compatibility with the department, and to support Industry Canada's priority on being a model user of information technology;
- an information technology showcase project at CRC to demonstrate how advanced technologies can make government information more retrievable and entertaining;
- installation of a GigaPOP at the BADLAB to support CRC's growing role in national communications networks including CA\*net II;
- further work to accelerate savings in the site energy management plan;
- a new integrated financial management system;
- a development plan for the Shirleys Bay site, initially to accommodate the Department's Certification and Engineering Bureau and to create new space for an expanded CRC Innovation Centre.

## Marketing Priorities

### Government Clients

CRC's principal client and funding source is Industry Canada. In addition to providing an annual funding appropriation, the Department allocates money for research on specific spectrum management issues, and for other special projects as noted elsewhere in this document.

CRC is expanding and strengthening its various relationships with Industry Canada to serve the Department's interests better and respond to new opportunities and requirements arising from Ministerial priorities. In addition, CRC is making a more concerted effort to provide Departmental officials with strategic advice on telecommunications for policy development purposes. The trends on today's horizon will have a profound effect on the knowledge-based economy of tomorrow.

Examples of new or intensified activities include:

- the joint CRC/Industry Canada Spectrum Research Committee, which identifies priority technical issues to be addressed in a specially funded research program;
- publication in 1998-99 of an updated Technology Trends in Communications document, for which the primary audience outside CRC is Industry Canada officials;
- active participation by the President and other management representatives in a variety of departmental committees and task forces, including hosting of meetings periodically at CRC;
- regular collaboration with international business development officials of Industry Canada to develop bilateral or multilateral agreements and projects;
- new marketing collateral including colour corporate brochure and CRC Innovation Centre folder;
- new "Hot Technologies" fact sheets and on-line catalogue describing CRC's IP portfolio.
- the provision of expert technical advice to Technology Partnerships Canada.



The Department of National Defence and the Canadian Space Agency have been major sources of funding and significant clients of CRC over many years. CRC's client focus for this year is on implementing a renewed Memorandum of Understanding covering the DND research program. Its relationship with the CSA is focussed on management of advanced satcom projects announced in late 1997. CRC also collaborates with both these organizations to conceive and plan future R&D strategies in military communications and satellite communications systems.

In addition, CRC has signed an agreement with the National Research Council for collaboration in R&D, technology incubation and industrial support.

In 1998-99, CRC is continuing to develop relationships with government departments and agencies where technical opportunities with common objectives exist and where significant resources are contributed by the partner.

## Companies

CRC's numerous and growing corporate relationships are designed to facilitate:

- technology development and deployment through collaborative R&D;
- technology licensing;
- leverage of private sector activity in support of government priorities;
- revenue generation;
- access to CRC's unique facilities such as test-beds;
- a catalytic role in collaborative activities such as network development; and
- the provision of scientific and technical information and advice.

CRC will continue to develop relationships with large companies where its technologies or unique capabilities can stimulate job creation in Canada. This business contact also ensures that CRC is current with recent developments and is therefore better able to advise the Minister.

At the same time CRC is expanding its efforts to reach out to small and medium sized enterprises across Canada. CRC's technology diffusion to SMEs is important to help Industry Canada in its mandate to stimulate an innovative economy.

CRC has direct relationships with a dozen clients in the CRC Innovation Centre, the on-site incubation facility for technology transfer and R&D collaboration. Innovation Centre priorities this year include affirming service levels for existing clients, celebrating past and present client success stories and attracting new clients. Developing the Carling Avenue site to create more and better quality space is an ongoing goal. The Centre was recently expanded with financial assistance from Industry Canada.

In addition, CRC is enhancing its efforts to provide "incubation" services to growing young companies elsewhere in Canada which are unable to establish a physical presence at CRC.

Relationships with organizations such as NRC's Industrial Research Assistance Program (IRAP), the Canadian Advanced Technology Association (CATA), the Canadian Technology Network (CTN), and regionally based organizations including the Telecom Applications Research Alliance (TARA) in Halifax will help this effort. Several possible projects are being examined to deploy advanced communications technologies to facilitate remote access to CRC.

## Educational Institutions

CRC has made major contributions in the past to education and academic research in Canada. Relationships are being built with organizations in which CRC's knowledge can be used to train new engineers and scientists. These include the Canadian Institute for Telecommunications Research, the Ottawa Community Network, Schoolnet, and the proposed National Capital Institute of Technology.

## Marketing CRC Technologies

With over 200 patents issued to date, CRC has successfully marketed a number of technologies and inventions. Over 300 agreements protect and commercialize CRC's intellectual property.

Leading the way are fibre optics technologies (Bragg gratings and fused biconical taper couplers), and CRC's proprietary propagation prediction software, CRC-COV. Together these account for the bulk of CRC's intellectual property revenues. Success of these technologies hinges on creative collaboration between CRC's inventors and its technology transfer and marketing specialists.

This year CRC is organizing targeted marketing campaigns for key technologies where there is further market potential. These efforts may include bundling CRC technologies or combining them with technologies from other sources to create more powerful portfolios. As always, the first order of business will be commercialization in Canada wherever possible. CRC is also entering into agreements with third party organizations which commercialize technologies in Canada and world-wide. These are part of a growing web of strategic alliances designed to help market CRC technologies and expertise.

## International Collaboration

CRC continues to build on its reputation for scientific and technical excellence as a key laboratory in a country that is a world leader in communications technology. Participation in international standards bodies and multilateral technical activities in military and space communications will be augmented by more recent initiatives. Examples include G-7 Information Highway initiatives and agreements with R&D organizations in Japan, Korea and Germany. CRC is seeking opportunities for international collaboration to help Canadian industry and governments, while advancing its own research program. Revenue-generating projects will be pursued where there is exploitable commercial advantage for Canadian companies or other tangible benefit to Canada in support of government objectives. Special attention will be paid to the protection of intellectual property.

## Marketing Tools

Access to programs such as the Satellite Communications Applications Program (SCAP), and facilities like the Distributed Broadband

Wireless Testbed, and the BADLAB will be encouraged. These tools create access to CRC research and help forge new relationships with clients.

The World Wide Web is the primary vehicle for ongoing marketing and promotion. An updated "catalogue" of CRC technologies is on-line with a "Hot Technologies" synopsis available on paper. This information, along with other displays, will be featured at trade shows and exhibits where R&D and marketing staff work together representing CRC.

## A Culture of Marketing

It is a fundamental principle of this business plan that responsibility for marketing, business development, communications and technology transfer are shared by the R&D and the marketing personnel. This principle is embodied in the new organizational structure.

Experience at CRC has shown that researchers are the most convincing salespersons for their own expertise and inventions. CRC R&D staff have had excellent success in developing business relationships with companies.

The five R&D Vice-Presidents have responsibility for marketing technologies and expertise in their areas of competence. The marketing division provides strategic leadership at the corporate level, identifies new opportunities and opens doors, facilitates licence negotiations and provides marketing services to CRC staff and clients.

This year training and feedback sessions are being provided to build marketing and communications skills and a marketing culture. Seminars in intellectual property management, licensing and marketing are being offered to scientific staff.

CRC researchers publish in dozens of international journals and attend numerous conferences and workshops. Each represents an opportunity to sell what CRC will actively be pursuing in 1998-99. The objectives are:

- to disseminate research results in the open literature to continue its tradition of research excellence;



- secure opportunities to achieve returns to Canada from its intellectual property; and

- to establish proprietary, revenue-generating relationships with companies.

## Financial Plan

Each year, CRC receives revenue from a number of sources, both government and non-government. The key source of revenue is the annual allocation from Industry Canada, which this year stands at \$26,817,600, accounting for 38% of incoming funds. This represents a reduction of \$3.5 million from the

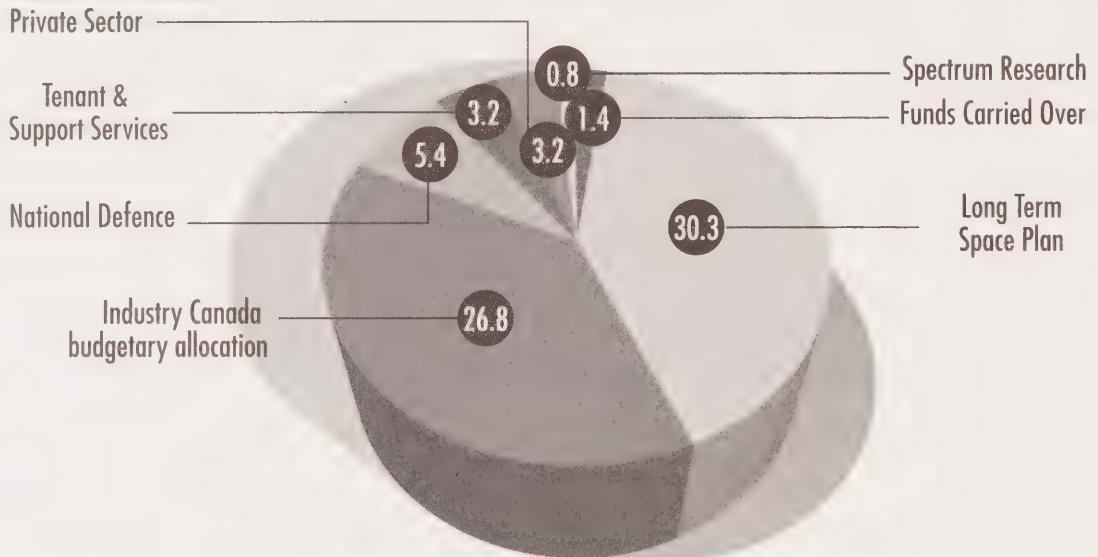
1997-98 level as a result of Program Review II. Other government funding is derived from contracted and tenant services and vote-netted revenues from R&D activities. Private sector revenue has two streams -- intellectual property, and contract R&D performed for clients.

Projected Revenues and Expenses, 1998-99 (\$million)			
Revenues: (\$million)		Expenses: (\$million)	
Industry Canada	\$26.8	Research Program	
Long Term Space Plan (note 1)	30.3	CRC Research Program	14.5
Department of National Defence	5.4	Research Performed for National Defence	5.4
Private Sector	3.2	Long Term Space Plan (note 1)	
Spectrum Research (Industry Canada)	0.8	CRC Research	2.6
Tenant and Support Services	3.2	Contracts	27.7
Funds carried over from 1997-98	1.4	Spectrum/Testbeds	0.8
		Research Services (includes marketing)	5.8
<b>Total:</b>	<b>\$71.1</b>	<b>Sub-total - Research Program</b>	<b>56.8</b>
		CRC Site Services	3.5
		CRC Administration	3.7
		Tenant & Support Services	2.2
		Other & Extraordinary Items	4.9
		<b>Total Expenses</b>	<b>\$71.1</b>

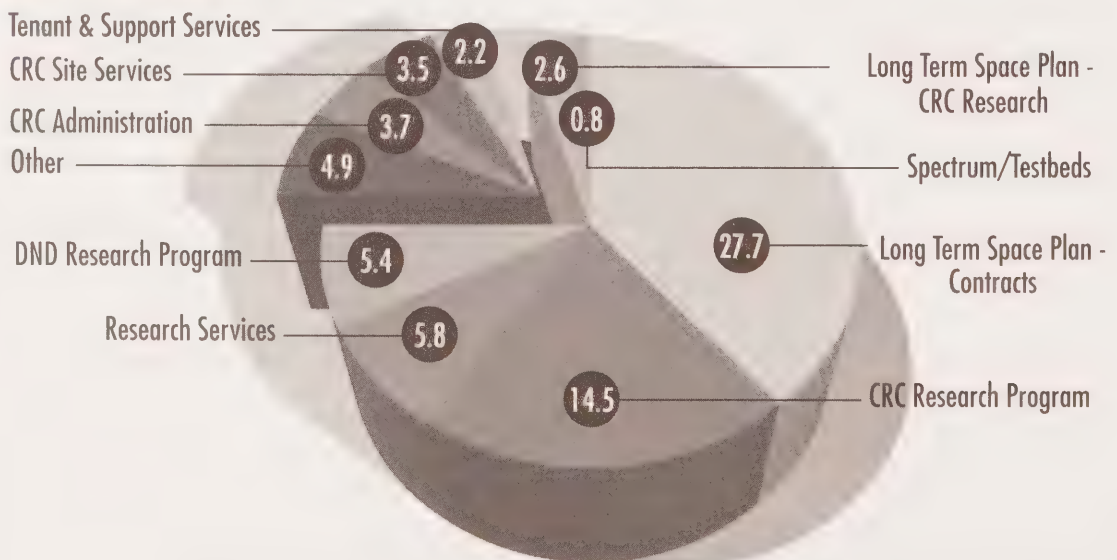
**Note 1:** Includes \$5.3 m reprofiled from 1997-98. The Canadian Space Agency (CSA) is responsible for the Long Term Space Plan. CRC has been delegated the advanced satellite communications portion. For the most part these funds flow through to satisfy contractual arrangements with outside parties.

# Expected Revenues and Expenses 1998-1999 (\$million)

## Revenues



## Expenses

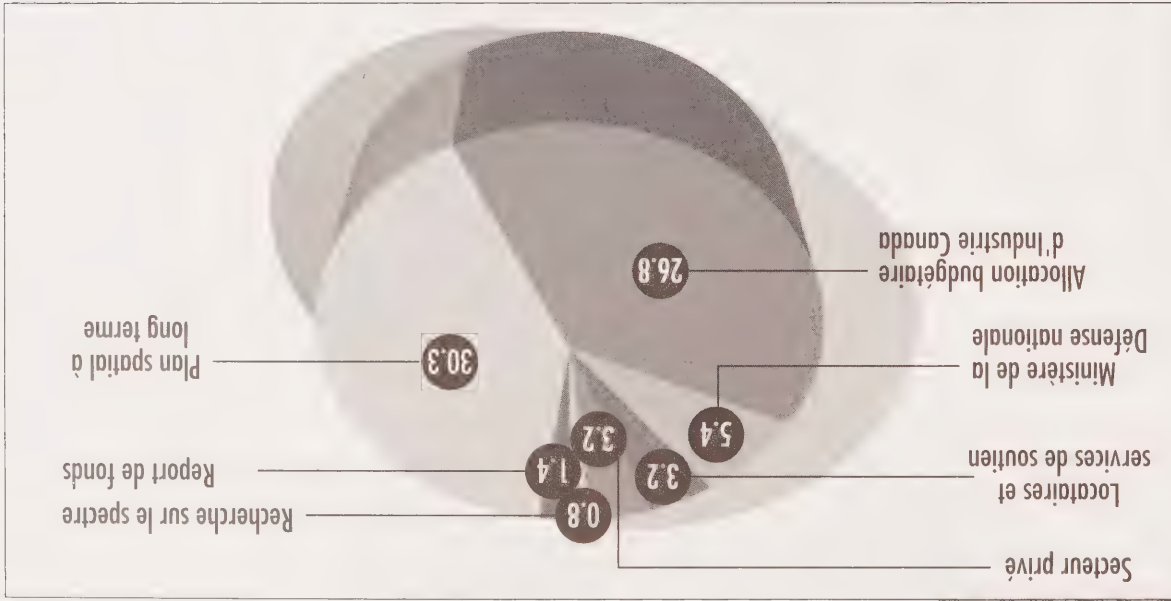




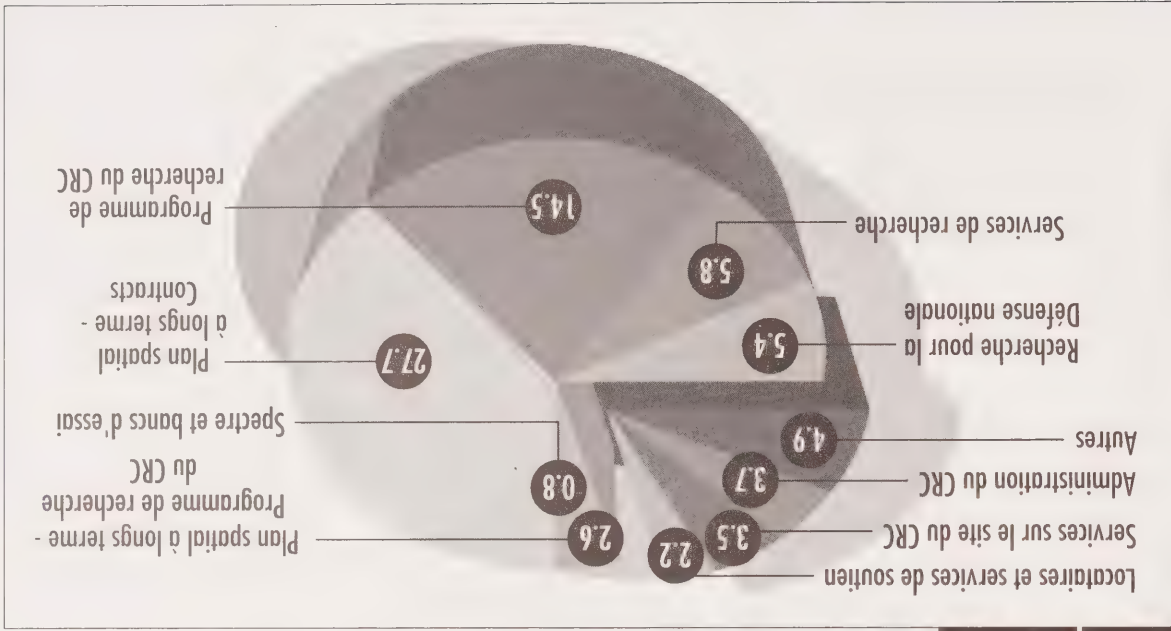


# Revenus et dépenses prévus 1998-1999 (en millions de \$)

## Revenus



## Dépenses





l'Examen des programmes II. Les autres sources de subventions gouvernementales émanent des contrats et des services de location ainsi que des recettes nettes en vertu d'un crédit provenant des activités de R-D. Les revenus du secteur privé proviennent d'une double source : la propriété intellectuelle et les contrats de R-D effectués au CRC pour des clients de l'extérieur.

Chaque année, le CRC reçoit des revenus d'un certain nombre de sources gouvernementales et non gouvernementales. Sa principale source de revenus est la subvention annuelle d'Industrie Canada qui s'élève, cette année, à 26 817 600 millions de dollars. Cela représente 38 p. 100 des revenus. Ce pourcentage constitue une réduction de 3,5 millions de dollars par rapport au niveau de 1997-1998 résultant de

Revenus et dépenses prévus, 1998-99 (en millions de \$)

Revenus: (en millions de \$)		Dépenses: (en millions de \$)	
Industrie Canada	\$26.8	Programme des recherche	
Plan spatial à long terme (note 1)	30.3	Programme de recherche du CRC	14.5
Ministère de la Défense nationale	5.4	Recherche pour la Défense nationale	5.4
Secteur privé	3.2	Plan spatial à longs terme (note 1)	2.6
Recherche sur le spectre (Industrie Canada)	0.8	Recherche du CRC	27.7
Locataires et services de soutien	3.2	Contrats	0.8
Fonds reportés de 1997-98	1.4	Services de recherche (y inclus la commercialisation)	5.8
Total partiel - Programme de recherche		Total partiel - Programme de recherche	56.8
Services sur le site du CRC	3.5	Services sur le site du CRC	3.5
Administration du CRC	3.7	Administration du CRC	3.7
Services aux locataires et Services de soutien	2.2	Services aux locataires et Services de soutien	2.2
Autres et dépenses extraordinaires	4.9	Autres et dépenses extraordinaires	4.9
Total des revenus:		Total des dépenses	
\$71.1		\$71.1	

Nota 1: Inclut 5,3 millions de dollars reportés de 1997-1998. L'Agence spatiale canadienne (ASC) a la responsabilité du Plan spatial à long terme, alors que le CRC s'occupe officiellement de la section des satellites de communication de pointe. Généralement, ces fonds sont reportés pour permettre les ententes contractuelles avec les parties de l'extérieur.

- commercialisation fournit le leadership stratégique pour l'organisme, découvre de nouvelles possibilités et ouvre des portes, facilite les négociations de licences et offre des services de commercialisation aux clients du CRC.
- Cette année, les séances de formation et de rétroaction ont pour but de favoriser l'essor des compétences en commercialisation et en communications en vue d'une culture de la commercialisation. Le personnel scientifique se voit offrir des séminaires sur la gestion de la propriété intellectuelle, les licences et la commercialisation.
- Les chercheurs du CRC publient dans des douzaines de revues savantes d'envergure internationale et assistent à de nombreuses conférences et à de nombreux ateliers. Chacune des manifestations est une occasion de vendre les « inventions » du CRC au cours de l'année 1998-1999. Les objectifs sont les suivants :
- diffuser les résultats des recherches dans les publications scientifiques afin de maintenir la tradition d'excellence en ce domaine;
- créer des ouvertures qui permettent de recevoir au Canada les avantages de la propriété intellectuelle;
- établir avec les entreprises des rapports rapides portant des revenus et des brevets de propriété.

Le WW est le premier véhicule de commercialisation et de promotion. Un catalogue à jour des technologies du CRC est accessible en direct et on peut obtenir sur papier le résumé des technologies les plus récentes. Ces renseignements, accompagnés d'autre produits d'information seront disponibles aux foires commerciales et dans les stands où le personnel de R-D et de commercialisation travaillent main dans la main pour représenter le CRC.

## Une culture de la commercialisation

Un des principes fondamentaux qui caractérise ce Plan stratégique veut que la responsabilité de la commercialisation, du développement stratégique, des communications et du transfert de technologie soit partagée par les employés de la R-D et ceux de la commercialisation. Ce principe fait partie intégrante de la nouvelle structure organisationnelle.

L'expérience acquise au CRC révèle que les chercheurs sont les vendeurs les plus convaincant de leurs propres inventions et de leur propre expertise. Le personnel de R-D du CRC a remporté beaucoup de succès dans ses relations d'affaires avec d'autres entreprises. Au CRC, cinq vice-présidents à la R-D sont chargés d'assurer la commercialisation des technologies et de l'expertise dans leurs domaines respectifs de compétence. La division de la com-



Canada et qui sont incapables d'être physique-  
ment présentes sur le campus même du CRC. Les  
relations avec certains organismes tels le Conseil  
national de recherches (Programme d'aide à la  
recherche industrielle -- PARI), l'Association  
canadienne de technologie de pointe, le Réseau  
canadien de la technologie, ainsi que les organ-  
ismes régionaux y inclus la Telecom Applications  
Research Alliance d'Halifax viendront concrétiser  
cet effort. On étudie présentement plusieurs pro-  
jets conçus pour mettre en œuvre les technolo-  
gies de communications de pointe et faciliter  
ainsi l'accès aux possibilités du CRC pour les  
organismes éloignés.

### Etablissements d'enseignement

Par le passé, le CRC a apporté des contributions  
majeures à l'enseignement et à la recherche uni-  
versitaire au Canada. Il établit des relations avec  
des établissements où ses connaissances peuvent  
servir à former de nouveaux ingénieurs et de  
nouveaux scientifiques. Cela comprend l'Institut  
canadien de recherches en télécommunications, le  
réseau communautaire d'Ottawa, le Réseau sco-  
laire canadien et l'Institut de technologie de la  
capitale nationale (tel que proposé).

### Commercialisation des technologies du CRC

Ayant émis plus de 200 brevets jusqu'ici, le CRC a  
commercialisé un certain nombre de technologies  
et d'inventions. Il y a plus de 300 ententes qui  
protègent la propriété intellectuelle du CRC et  
qui permettent de la commercialiser.

Les technologies de la fibre optique occupent le  
premier rang (les réseaux de fibres de Bragg et les  
coupleurs biconiques de rapport progressif) ainsi  
que le logiciel de prédiction de la propagation, le  
CRC/COV. Ensemble, ces deux technologies con-  
solident l'essentiel des revenus du CRC en ce qui  
a trait à la propriété intellectuelle. Le succès de  
ces technologies favorise la collaboration créatrice  
entre les inventeurs de notre organisme, et ses  
spécialistes en transfert de technologies et en  
commercialisation.

Cette année, le CRC a organisé des campagnes  
ciblées de commercialisation pour certaines tech-  
nologies majeures où il y a de meilleures possibi-

### Collaboration internationale

Il est d'ouverture de marché. Cela signifie que le  
CRC est en mesure de combiner ses propres tech-  
nologies et celles d'autres organismes si cela pro-  
duit des portefeuilles plus alléchants. Comme  
toujours, la priorité est accordée aux ouvertures  
de commercialisation au Canada. Le CRC établit  
également des ententes avec des tierces parties qui  
commercialisent leurs technologies au Canada et  
à l'étranger. Cela fait partie d'une stratégie d'ac-  
croissement des alliances conçue pour permettre  
au CRC de mettre ses technologies et son exper-  
tise sur les marchés du monde.

Le CRC compte sur sa réputation d'excellence  
scientifique et technique en tant que laboratoire  
clé dans un pays qui se présente comme un des  
leaders du monde dans le secteur de la technolo-  
gie des communications. Sa participation aux  
travaux d'organismes internationaux de normes  
et aux initiatives techniques multilatérales dans  
l'univers des communications militaires et spa-  
tiales sera accrue par certaines activités entrepri-  
ses récemment. Mentionnons, par exemple, les  
initiatives du G-7 sur l'autoroute de l'information  
et les accords conclus avec des organismes de R-D  
du Japon, de Corée et d'Allemagne. Le CRC  
cherche des occasions de collaboration interna-  
tionale pour permettre à l'industrie canadienne  
et aux gouvernements de progresser tout en  
faisant avancer ses propres programmes de  
recherche. Les projets générateurs de revenus se  
poursuivront là où il y a des avantages commer-  
ciaux pour les entreprises canadiennes ou d'au-  
tres formes de bénéfices concrets à l'appui des  
objectifs du gouvernement du Canada. On  
accordera une attention toute spéciale à la protec-  
tion de la propriété intellectuelle.

### Outils de commercialisation

L'accès aux programmes tels le Programme d'ap-  
plications des communications par satellite  
(PACS) et aux installations telles le Laboratoire  
d'essai décentralisé de communications sans fil à  
large bande ainsi qu'au BADLAB sera encouragé.  
Ce sont des outils qui favorisent l'accès à la  
recherche effectuée au CRC et aident à forger des  
relations avec de nouveaux clients.

■ les accords de licence dans le secteur de la technologie;

■ la contribution des activités du secteur privé en tant que soutien des priorités du gouvernement;

■ les activités génératrices de revenus;

■ l'accès aux installations uniques du CRC tels les bancs d'essai;

■ le rôle de catalyseur dans les activités de collaboration telles le développement de réseaux;

■ les renseignements et conseils de nature scientifique et technique.

Le CRC va continuer d'enrichir ses relations avec les grandes entreprises là où ses technologies ou ses capacités uniques sont à même de stimuler la création d'emplois au Canada. Ces contacts d'affaires permettent au CRC de se tenir au fait des récents progrès scientifiques, et de mieux conseiller le Ministre.

Du même coup, le CRC multiplie les efforts pour rejoindre les petites et moyennes entreprises de toutes les régions du Canada. La diffusion des technologies du CRC aux PMB est essentielle si l'on veut aider Industrie Canada à stimuler une économie novatrice.

Le CRC entretient des relations directes avec une douzaine de clients grâce à son Centre d'innovation, incubateur installé sur place pour le transfert de technologies et la collaboration en matière de R-D. Cette année, les priorités du Centre d'innovation incluent la détermination de niveaux de services pour les clients déjà inscrits, une façon de marquer les histoires de réussite des clients du passé et du présent, ainsi qu'une méthode qui nous permettra d'attirer de nouveaux clients. Développer le site de l'avenue Carling afin de créer un espace de meilleure qualité et plus vaste demeure un objectif continu. Le CRC a connu récemment une expansion grâce à l'aide financière d'Industrie Canada.

En outre, le CRC augmente ses initiatives en vue de fournir des services d'incubation aux jeunes entreprises en pleine croissance ailleurs au

du Ministère sur les affaires internationales afin de conclure des accords bilatéraux ou multilatéraux;

■ nouvelles initiatives de commercialisation dont une brochure couleure et un dépliant sur le Centre d'innovation du CRC;

■ nouveaux feuillets d'information sur les « technologies de pointe » et catalogue en direct décrivant le portefeuille de propriété intellectuelle du CRC;

■ prestation d'avis techniques spécialisés à Partenariats technologiques Canada.

Le ministère de la Défense nationale et l'Agence spatiale canadienne sont des sources majeures de financement et des clients importants du CRC depuis plusieurs années. Une des priorités de cette année est l'établissement d'un nouveau protocole d'entente couvrant le programme de recherche du ministère de la Défense nationale. Son rapport avec l'Agence spatiale canadienne met d'abord l'accent sur la gestion des projets de satellites de communications de pointe annoncés à la fin de 1997. Le CRC collabore avec ces deux organismes pour concevoir et planifier les futures stratégies de R-D dans les communications militaires et les systèmes de communications par satellite.

En outre, le CRC a conclu une entente avec le Conseil national de recherches pour assurer la collaboration dans les secteurs de la R-D, de l'incubation technologique et du soutien industriel.

En 1998-1999, le CRC continue à enrichir ses relations avec les ministères et organismes du gouvernement fédéral, là où il y a des possibilités techniques comportant des objectifs communs et des ressources considérables déboursées par le partenaire.

**Entreprises**

Les relations du CRC avec les entreprises sont nombreuses et croissantes. Elles ont pour but de faciliter :

■ Le développement et le déploiement de la technologie grâce à la R-D coopérative;



- projet de vitrine des technologies de l'information pour montrer comment les technologies de pointe peuvent rendre l'information disponible; par le gouvernement plus facile d'accès et plus agréable;
- installation d'un GigaPOP ou BADLAB à l'appui du rôle croissant que jouera le CRC dans les réseaux nationaux de communications, y compris le CA\*net II;
- nouvelle étape des travaux visant à accélérer l'épargne grâce au plan de gestion de l'énergie;
- nouveau système intégré de gestion des finances;
- plan de développement du site de Shirleys Bay, pour loger le Bureau d'homologation et de services techniques, et pour créer un nouvel espace pour le projet d'agrandissement du Centre d'innovation.

Cette année, le CRC fait un certain nombre d'investissements dans des initiatives qui lui permettent de rencontrer les objectifs du gouvernement ainsi que ses propres objectifs financiers. Les partenariats sont de mise et, dans bien des cas, on crée des précédents pour déterminer le rôle du CRC dans l'économie à base de connaissances. Tout cela est rendu possible grâce aux compétences fondamentales du CRC en matière de R-D et de travaux connexes, parfois à la suite de l'appui financier d'Industrie Canada. Parmi ces initiatives, mentionnons les suivantes :

- banc d'essai coopératif dans les technologies décentralisées du sans fil à large bande, tel qu'annoncé par le ministre d'Industrie Canada, en novembre 1997;
- amélioration générale des réseaux internes d'information du CRC afin d'accroître l'efficacité et la compatibilité des systèmes avec ceux du Ministère, et à l'appui du choix prioritaire d'Industrie Canada de devenir un utilisateur avant-gardiste des technologies de l'information;

Priorités de commercialisation

Clients du gouvernement

La principale source de clients et de financement du CRC est Industrie Canada. En plus de nous attribuer chaque année des crédits créant un fonds, le Ministère nous accorde de l'argent pour la recherche sur des questions spécifiques, relatives à la gestion du spectre et pour d'autres projets spéciaux comme on le verra ailleurs dans le présent document.

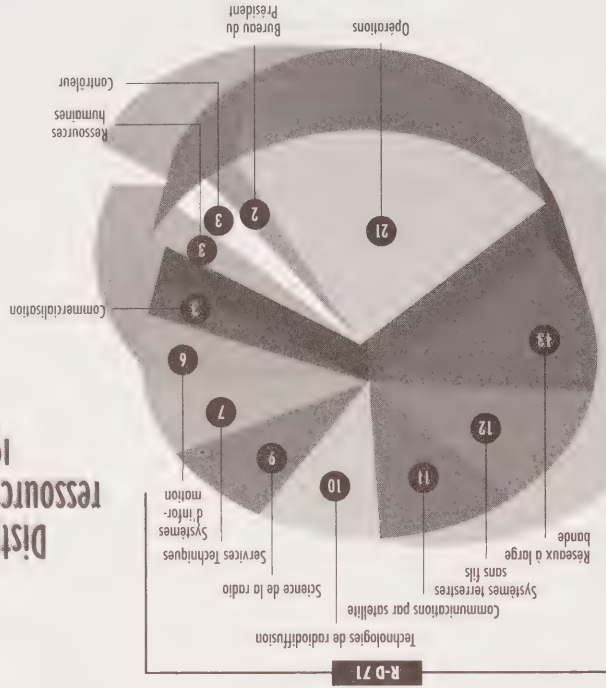
Le CRC enrichit et renforce ses diverses relations avec Industrie Canada afin de mieux desservir les intérêts ministériels, de mieux répondre aux nouvelles possibilités et aux nouvelles exigences résultant des priorités du Ministère. En outre, le CRC fait un effort plus concerté pour fournir aux dirigeants du Ministère les conseils stratégiques dont ils ont besoin, sur les télécommunications, à des fins d'élaboration des politiques. Les tendances qui se manifestent aujourd'hui auront une profonde incidence sur l'économie à base de connaissances de demain.

- Quelques exemples d'activités nouvelles ou intensifiées :
- Comité conjoint CRC/Industrie Canada de recherche sur le spectre dont le rôle est de déterminer les questions techniques prioritaires devant être traitées dans un programme de recherche spécialement subventionné;
  - publication, en 1998-1999, d'un document mis à jour sur les tendances des technologies dans le domaine des communications dont les lecteurs cibles, outre ceux du CRC, sont les dirigeants d'Industrie Canada;
  - participation active du président et d'autres représentants de la direction à divers comités et divers groupes de travail du Ministère, y compris la tenue périodique de certaines réunions au CRC;
  - collaboration régulière avec les responsables du développement des projets commerciaux

Les conditions du marché du travail - font du recrutement et de la conservation des effectifs une des préoccupations prioritaires de la direction du CRC. Dans la région de la capitale nationale, le rythme de la croissance dans le secteur de la haute technologie est spectaculaire. Quoique les ressources humaines consacrées à la recherche n'aient pas augmenté au cours des dernières années, nous avons entrepris, en 1994, un programme de rajoutissement qui nous a permis d'embaucher 69 nouveaux employés dans la catégorie scientifique. Ces résultats ont été compensés par l'augmentation du renouvellement du personnel, attribuable au marché du travail dynamique et concurrentiel dans lequel évolue le CRC.

Le CRC se félicite de participer à la formation de chercheurs susceptibles de travailler pour le compte de certaines entreprises canadiennes. Il faut également trouver les solutions créatrices qui permettent de conserver des talents afin de veiller à ce que le CRC continue de disposer des ressources humaines dont il a besoin en R-D pour réaliser ses ambitions. C'est pourquoi on accorde une attention toute spéciale aux jeunes chercheurs qui sont disponibles pour succéder au groupe exceptionnel de chercheurs et de gestionnaires chevronnés qui sont susceptibles de prendre leur retraite dans les 10 ou 15 années à venir.

Distribution des ressources humaines (%) 1998-1999



- Le CRC s'est engagé à faire face avec énergie au défi de la gestion des ressources humaines. Tout en respectant l'esprit de création et d'entreprise associé à un institut de recherche tel que le sien, l'équipe de direction a résolu de faire du CRC l'employeur de choix au sein des organismes de recherche.
- L'engagement de la direction qui veut assurer un milieu de travail positif se concrétise par plusieurs projets spécifiques mis en oeuvre au cours de l'année. Une structure de gestion basée sur les compétences est en voie d'élaboration. On en fera le fondement des nouvelles relations avec les employés. On donnera priorité aux initiatives suivantes :
- système de gestion du rendement;
- planification de carrière et planification de la relève;
- récompenses et reconnaissance;
- programme d'échanges de scientifiques;
- présence des femmes dans le secteur scientifique;
- hommes et femmes travaillant en partenariat.

Le Centre de recherches sur les communications emploie environ 400 personnes, plus de 60 p. 100 d'entre elles se consacrant à la R-D. À titre de dirigeant du site de Shirleys Bay où se trouvent également le Centre de recherches pour la défense Ottawa et l'Agence spatiale canadienne, le CRC est responsable des services fournis à tous les locataires. L'équipe de R-D reçoit le soutien d'un personnel dévoué en matière de services techniques, de commercialisation, de ressources humaines, de systèmes d'information, de finances et d'administration.

En 1998-1999, nous avons adopté une nouvelle structure organisationnelle afin de répondre avec plus d'efficacité aux possibilités qui se présentent dans le domaine scientifique et sur l'ensemble des marchés. La nouvelle équipe de gestion comprend cinq vice-présidents à la R-D qui dirigent les programmes de recherche (stratégies et opérations). Il y a en outre cinq chefs responsables de fonctions connexes, comme on pourra le voir dans l'organigramme (Graphique A).

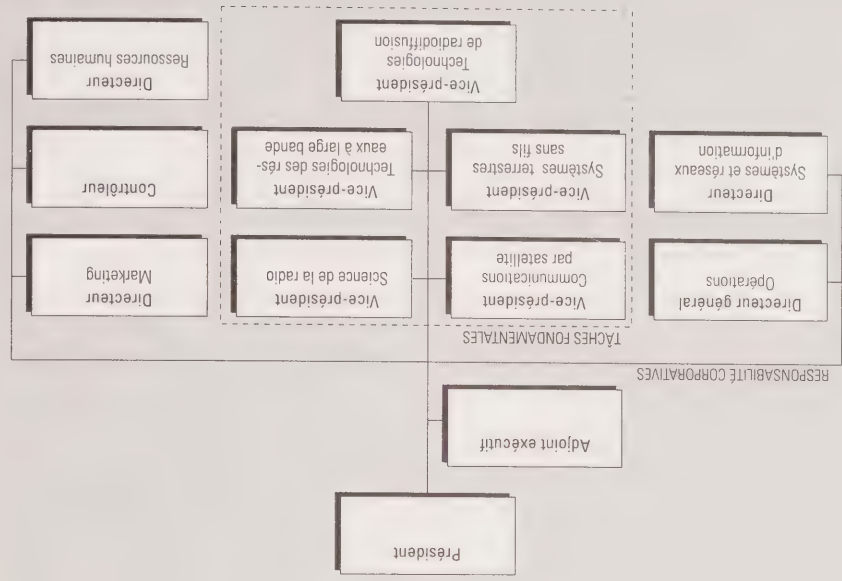
Pour favoriser le travail d'équipe et les communications, la direction a constitué les comités suivants :

Le Comité de direction du CRC : il est composé de toutes les personnes qui sont directement respon-

- Le Comité de direction des ressources humaines : il est composé du président, des vice-présidents, du directeur de la commercialisation et du directeur général des opérations. Ce Comité s'occupe du recruter et de conserver des employés hautement qualifiés.
- Le Comité consultatif des employés : il est élu par les employés. Il s'agit de l'instance où sont discutés les problèmes des employés. Ce Comité fait des recommandations à la direction.
- Le Comité des relations patronales-syndicales. Il s'agit de l'instance de discussion et de solution des problèmes que posent les relations de travail.

ORGANISATION du CRC

Graphique A





Le CRC — cela fait partie de son programme de recherche — effectue un certain nombre de démonstrations pour ses cinq directions de recherche. Il entend ainsi stimuler l'intérêt pour les nouveaux concepts, les nouvelles technologies et les nouvelles techniques de communications. Les démonstrations constituent une excellente façon — souvent néces- saire — de faire valoir ses technologies et d'accroître la visibilité de son propre organisme. Ces démon- strations sont souvent reliées étroitement à des ini- tiatives spécifiques de R-D du CRC. Elles engagent fréquemment des partenaires de l'extérieur.

Un des résultats majeurs de ces démonstrations est de voir les résultats des recherches du CRC utilisés par d'autres organismes de la communauté. Cela permet aux partenaires du secteur industriel d'éval- uer les applications des nouvelles technologies de communications et de créer des occasions d'affaires en faveur des PME. Par exemple, la télémedecine et le téléenseignement- par satellite permettent de dis- penser des services essentiels aux communautés éloignées. Travailler avec le milieu international à des essais d'applications solidifie la réputation du Canada en tant qu'intervenant d'avant-garde sur la scène des télécommunications.

### Résultats majeurs

Les résultats majeurs qui suivent sont attendus au cours de l'exercice financier 1998-1999 :

- contribution à titre de partenaire au pro- gramme de réseau communautaire d'Ottawa

- mise en oeuvre de classes virtuelles regroupant des écoles secondaires d'Ottawa, de l'ensemble du Canada et de la communauté interna- tionale afin de faire valoir l'importance des communications à large bande pour l'éduca- tion à distance;
- participation à la Conférence ministérielle de Singapour sur les télécommunications (APFC), pour faire valoir l'expertise du Canada en matière de télémedecine et de téléenseignement;
- assurer la connectivité sur large bande avec l'Europe de l'Est pour les applications en télé santé en partenariat avec l'Institut de cardi- ologie de l'Université d'Ottawa;
- être la vitrine technologique d'Industrie Canada et mettre en valeur « l'Internet à large bande » pour l'information du monde des affaires.

Les résultats majeurs qui suivent sont attendus au cours de l'exercice financier 1998-1999 :

- effectuer, en collaboration avec le secteur industriel, des études approfondies dans les domaines de la propagation et des applications en se servant du banc d'essai de la DRN. II

## Résultats majeurs

- étudier la vidéo à taux peu élevé de débit binaire et les algorithmes de compression du son, en collaboration avec les laboratoires internationaux et les organismes de normes (ISO MPEG-4) pour les systèmes de radiodiffusion et les services multimédias de la prochaine génération;
  - procéder à l'évaluation subjective de la qualité vidéo et audio des sous-systèmes et concevoir des méthodes objectives de mesure de la perception.
- définir les paramètres d'un système pratique de télé 3D en effectuant des études psychovisuelles et des expériences stéréoscopiques du comportement de la perception chez les humains;
  - étudier la vidéo à taux peu élevé de débit binaire et les algorithmes de compression du son, en collaboration avec les laboratoires internationaux et les organismes de normes (ISO MPEG-4) pour les systèmes de radiodiffusion et les services multimédias de la prochaine génération;
  - créer un logiciel novateur de simulation de couverture afin d'évaluer les nouveaux concepts de couverture de la diffusion et étudier les questions d'interférences;
  - poursuivre les études, les expériences et les essais dans le domaine de la transmission de la télévision numérique par divers médias d'extension (UHF, MTA, SLTM, etc.), déterminer leur efficacité et aider le Ministère à la planification du spectre;
  - faire les expériences requises avec l'Internet et les multimédias interactifs sur les services dispensés aux utilisateurs mobiles;
  - élaborer des techniques novatrices de modulation de la DRN, raffiner les lignes directrices des systèmes et des composantes ou sous-systèmes;
  - faire les expériences requises avec l'Internet et les multimédias interactifs sur les services dispensés aux utilisateurs mobiles;
  - poursuivre les études, les expériences et les essais dans le domaine de la transmission de la télévision numérique par divers médias d'extension (UHF, MTA, SLTM, etc.), déterminer leur efficacité et aider le Ministère à la planification du spectre;

Afin d'encourager l'amélioration des services vidéo ainsi que les services à venir de communications à large bande, il faut poursuivre la recherche en codage vidéo. La prochaine amélioration de la télévision se fera dans le domaine de la stéréoscopie (Télé 3D). Les chercheurs voudront apprendre à mieux comprendre divers aspects de la perception humaine, essentiels aux télespectateurs. On effectuera de la recherche en collaboration avec l'INRS, la société IMAX du Canada et des laboratoires d'avant-garde du Japon et d'Europe.

Les chercheurs qui travaillent sur la compression vidéo et le codage vidéo à très bas taux binaire continueront de s'intéresser aux applications vidéo non diffusées telles les services multimédias sans fil sur canaux de transmission à largeur de bande étroite et sur Internet. La collaboration initiale avec les universités canadiennes et les établissements de haut savoir des autres pays est prévue et le transfert de la technologie au secteur industriel se fera dans les années à venir.

## Diffusion de données et services interactifs

L'inauguration de la radio numérique et de la diffusion télévisée produira une nouvelle infrastructure possédant une capacité technique considérable pour l'exécution de services de données multimédias avec divers niveaux d'interactivité. Plusieurs questions exigent de la recherche : la caractérisation de l'environnement de transmission pour diverses fonctions ainsi que la définition et l'adoption de protocoles compatibles avec les autres options d'exécution du service. Il faut également tenir compte de la mise en oeuvre de la voie de retour afin de permettre l'interaction. Cela va demander de la recherche sur les exigences, les caractéristiques et l'attribution du spectre.

La R-D en matière de technologies de diffusion comprend la télévision vidéo et numérique de pointe, la diffusion radio numérique (DRN), les services de diffusion de données à transmettre sur canaux d'antennes terrestres, le câble, les systèmes de distribution multipoint (SDM) et les systèmes locaux de télécommunications multipoint (SLTM). Les services utilisant des canaux d'antennes et certains canaux de satellite doivent être conçus pour réception mobile, portative et fixe. Les services qui recourent au satellite et au câble, aux SDM et aux SLTM doivent être à réception fixe. La compatibilité et l'opérabilité entre les divers systèmes de performance et leur intégration aux communications à large bande est un des objectifs importants de la recherche.

Le programme vient directement en aide au secteur de la radiodiffusion dans la mise en oeuvre des systèmes de radiodiffusion de pointe. Les spécialistes participent à des comités de normes, à des mises à l'essai sur le terrain et à des tests du matériel pour en valider le principe et en améliorer les structures. Ils assurent également le transfert de la technologie au secteur industriel pour l'élaboration de nouveaux produits et services. Ils accordent un soutien considérable à la Direction de génie du spectre du Ministère pour l'élaboration des attributions du spectre aux nouveaux services de diffusion et de radiodiffusion numérique.

## Diffusion radio numérique

Quoique la technologie de première génération et les normes associées à la diffusion radio numérique (DRN) soient maintenant en état de fonctionner, il reste à effectuer un travail considérable sur les détails pratiques de la mise en oeuvre. L'idée de recourir à des répéteurs sur fréquence et à des appareils de remplissage pour fournir une couverture efficace de service doit être soumise à des démonstrations complètes à la suite d'essais sur le terrain. Il faut apporter des raffinements aux concepts et aux instruments de prédiction de la couverture.

Le champ d'essai de la DRN d'Ottawa est mis à la disposition des parties intéressées par l'industrie de la radiodiffusion. La responsabilité des mises à

## Télévision numérique et systèmes vidéo

L'essai relève du CRC qui fournira des données importantes pour aider l'industrie à inaugurer le nouveau service de DRN en 1998. On produira également des données de propagation plus empiriques pour améliorer les outils de prédiction conçus par le CRC et la Direction des sciences de la radio. Des travaux de recherche seront effectués sur les techniques de démodulation de pointe pour le Code orthogonal multiple à division à fréquence, afin d'accroître les opérations des récepteurs de DRN à bande-L à des fins d'utilisation mobile à hautes vitesses.

Il faut procéder à de plus amples recherches dans les domaines du codage et de la compression audio pour la DRN en bande L afin de vérifier si les services de données de haute capacité peuvent être combinés à la transmission audio à compression plus élevée. Cela pourrait peut-être permettre aux radiodiffuseurs de livrer des produits d'information plus générateurs de revenus, outre les programmes audio généralement retransmis par la radio.

Une norme pour la télévision numérique, basée sur la norme internationale ISO/IEC MPEG-2 a été retenue par le Canada et les États-Unis. Il faut recueillir de plus amples données de mesure avant de mettre au point le plan d'attribution du spectre et d'inaugurer le nouveau service avec une couverture fiable. Le CRC se prépare à effectuer des essais de champs d'antennes terrestres en collaboration avec les radiodiffuseurs des secteurs public et privé. Il faut pousser les études de compatibilité et de connectivité de divers médias d'exécution, y inclus les réseaux communs de porteurs. Le CRC et ses partenaires canadiens étudieront également la transmission et la performance de la télévision numérique sur les systèmes de distribution multipoint et les SLTM. Le flot de transport des programmes-produits MPEG-2 rend la transmission de la télévision numérique compatible aux réseaux à large bande. Et ainsi, il faut procéder à des études sur les effets du transport de la vidéo comprimée sur de tels réseaux.



versatilité et la performance des réseaux de fibres optiques à large bande. On met surtout l'accent sur les technologies qui soutiennent l'évolution des réseaux optiques à multiplicité longueurs d'ondes, ceux-ci étant appelés à devenir une infrastructure essentielle au transport et à la commutation à large bande élevée. La capacité de la photonique à transmettre sur larges de bandes très importantes et de le faire de façon économique et dynamique sera une des causes fondamentales de l'évolution de la nouvelle technologie de réseau de base. Cela va faciliter les nouveaux types de services de réseaux.

Le Canada est l'un des principaux fournisseurs de matériel de communications. À ce titre, il est bien placé pour exploiter les progrès qui se font en optique électronique et en photonique intégrées dans les produits et services des marchés mondiaux. Les programmes du CRC dans le secteur de la R-D axée sur la photonique intéressent les universités, les laboratoires gouvernementaux et une portion de plus en plus importante du secteur industriel. Le CRC réalise des travaux dans ce domaine depuis plus de vingt ans, cumulant un portefeuille considérable de propriété intellectuelle et se taillant une réputation internationale pour l'excellence de sa recherche et de ses transferts de technologies.

Le programme de recherche cible surtout les composants qui améliorent la performance des réseaux : les multiplexeurs, les démultiplexeurs et les filtres de fibre optique, les composantes des réseaux de Bragg, les réseaux d'antennes au laser et les sous-ensembles de détection; les commutateurs optiques; les composantes servant de commutation pour la dispersion dans les fibres, les techniques à prix modique de programme-produit à base de guides d'ondes de polymère ou de verre.

Un des projets majeurs pour l'année qui vient sera la création d'un banc d'essai utilisant la technologie de multiplexeurs d'ondes. Le banc d'essai sera relié aux installations satcom ainsi qu'au BADLAB et, par conséquent, on s'attend à ce que la synergie entre la recherche en photonique,

## Résultats majeurs

d'autres bancs d'essai du CRC et le programme des systèmes de réseaux augmentera de manière substantielle. Le CRC continue d'établir des partenariats de travail avec d'autres établissements qui possèdent des qualités complémentaires susceptibles d'enrichir la recherche en photonique au Canada ainsi qu'avec des organismes internationaux pour la conception et le marketing de produits de propriété intellectuelle.

- transfert du réseautage multimédia et de la technologie MTA aux réseaux d'entreprises canadiennes et aux forces alliées;
- outils de mesures de la performance des réseaux et méthodologies de gestion de la Qualité du Service;
- services Internet de pointe, sur mode interactif et en temps réel, et interface de l'utilisateur avec les systèmes multimédias;
- proposition au Forum MTA et au UIT pour mettre la priorité sur un niveau de connexion MTA et des normes de préemption;
- nouvelles composantes optoélectroniques et photoniques pour des réseaux à haute capacité et interfaces pour les systèmes sans fil;
- banc d'essai pour évaluer les technologies des composantes des réseaux optiques à multiplexeurs d'ondes;
- installation GigaPOP au BADLAB du CRC, assurant la liaison avec le réseau de recherche CA\*net II.

La participation aux initiatives d'envergure internationale a donné au CRC l'occasion de contribuer de façon substantielle au réseautage MTA, au réseautage multimédia, à la gestion de réseau, au routage, à l'approvisionnement en matière de Qualité du Service et au suivi des performances. De tels projets accroissent la réputation du CRC et permettent de concevoir et de mettre à l'essai des technologies de réseaux d'avant-garde. Ces activités internationales comprennent des projets comme les suivants :

- le projet d'interopérabilité des réseaux de communications (CSNI);

- le Démonstrateur de pointe de commande et de contrôle des opérations de recherche (ACCORD);
- Joint Warrior Interoperability Demonstration (JWID);
- National Host Testbed (EXPERT) (suisse);
- National Hosts Interconnection Experiments (NICE);

- Rapid Prototyping via Optimized Computer-Based Communication (SPOCK) (allemand);
- Multimedia European Research Conferencing Integration (MERCI).

Le CRC a également joué un rôle de premier plan dans les communications à haute vitesse en créant le Banc d'essai de démonstration et d'applications à large bande (BADLAB), connecté à l'OCRLnet du Centre de recherches et d'innovation d'Ottawa — grâce au réseau national de mise à l'essai CA\*net II — au reste du Canada, aux États-Unis et à l'Europe. Le CRC assurera la connectivité au CA\*net II par le truchement d'un GigapOP sur place. Il est également en train d'assurer la connexion (sur son propre campus) du CA\*net II à son réseau informatisé.

## Optoélectronique et photonique

Le programme de recherche en optoélectronique et en photonique du CRC permet de développer des composantes qui augmentent la capacité, la

ainsi que la possibilité de faire la démonstration des réseaux de technologies de l'avenir.

## Réseaux et applications

Le programme de recherche sur les systèmes de réseaux comporte un volet militaire et un volet civil. Le volet militaire vise la mise en oeuvre des nouvelles technologies de réseaux du ministère de la Défense nationale, l'intégration des ressources militaires de communications, la mise en fonctionnement de nouveaux réseaux ou de services améliorés, les conseils spécialisés et les prototypes essentiels à l'activité militaire.

Le volet civil vise l'évolution progressive de l'infrastructure du Canada, particulièrement la technologie de l'Internet, le réseautage de haute performance et les composantes d'interface de l'utilisateur. Dans son ensemble, les responsables du programme s'intéressent à l'harmonie entre les deux volets, insistent sur la collaboration avec l'industrie et les universités et s'occupent de l'orientation multinationale de certains projets. Sont inclus les systèmes à large bande et les systèmes à bande étroite.

À l'échelle internationale, reconnu pour son expertise dans le domaine de l'Internet, le CRC cumule un dossier remarquable de succès pour ses démonstrations de pointe remontant au début des années 1980. Par exemple, la première ligne internationale spécialisée de l'ARPAnet a été connectée au CRC, en 1983. C'était la première du Canada. De même la radio de Radio-Canada a été le premier radiodiffuseur national à placer une programmation régulière sur Internet, en 1993, après que le CRC eut participé à la mise à l'essai de validation de principe. Présentelement, le CRC procède à l'exploration active de la prochaine génération des technologies y inclus le mode de transfert asynchrone (MTA), le « M-bone », la multimediffusion, les protocoles en temps réels et le CA\*net II. Les activités de recherche incluent également les protocoles Internet pour la gestion du réseau, l'approvisionnement en matière de Qualité du Service, le routage du réseau, la conception de l'interface, les facteurs humains, les environnements virtuels interactifs et décentralisés, et le IPV6.

Un des principaux défis auxquels font face les spécialistes de la mise en oeuvre d'un réseau omniprésent à large bande destiné à l'autoroute de l'information consiste en la nécessité de réaliser une interconnexion et une opérabilité entières entre les réseaux de communications qui existent déjà et les nouveaux réseaux. Le programme de technologies de réseaux à large bande du CRC met l'accent sur les questions majeures : opérabilité entre les services

Technologies des réseaux à large bande

avec fil et les services sans fil, sécurité et normes des réseaux; convergence des technologies de communications, de radiodiffusion et des ordinateurs. Un programme de recherche solide et complémentaire en optoélectronique et en photonique permet aux technologies d'accroître les possibilités et la versatilité du réseau. Les relations de travail étroites entre les directions et les divers laboratoires du CRC assurent des liaisons nationales et internationales

## Résultats majeurs

Le laboratoire d'essai décentralisé de communications sans fil à large bande constitue un des éléments importants de la R-D effectuée au CRC. Le laboratoire est mis à la disposition du secteur industriel et sert à mettre à l'essai les nouvelles techniques, les nouvelles technologies et les nouvelles applications. On s'en sert également pour vérifier l'opérabilité entre les réseaux sans fil et les réseaux avec fil. Ce banc d'essai résulte de la fusion des installations courantes et des installations à venir.

Les résultats majeurs qui suivent sont attendus au cours de l'exercice financier 1998-1999 :

- des composantes à haute fréquence et des circuits numériques à haute vitesse. Pour ces technologies, il s'agit de satisfaire à la demande des industries canadiennes qui s'intéressent au marché des STIM et des réseaux sans fil à large

## Mise à l'essai et démonstrations

téresser à la conception des circuits aux niveaux de l'appareil, de la cellule, de la macrocellule et du système. Parmi les sujets à étudier, mentionnons l'exploration et la mise au point de nouvelles technologies pour le sans fil à large bande ; les composantes de semi-conducteurs comme l'arsénium de gallium ou le silicium-germanium destinées aux récepteurs à micro-ondes, aux transmetteurs, aux fonctions mixtes analogiques/numériques, l'ASIC à haute vitesse pour les systèmes à large bande et la technologie FPGA pour le traitement du signal parallèle à bande de base et à échelle élevée.

- bande de l'avvenir. Il faut également répondre aux exigences du ministère de la Défense nationale et du programme Satcom de pointe; de nouveaux concepts applicables aux réseaux sans fil à large bande pour les applications multimédias bidirectionnelles;
- les techniques d'analyse de la signature radio visant la surveillance du spectre, au nom d'Industrie Canada;
- le progrès des connaissances dans le domaine du traitement des signaux de communications, du traitement aux capacités et aux normes des communications militaires dans les bandes HF et VHF/UHF;
- techniques relatives aux antennes adaptatives pour les applications militaires et civiles, comme la radiopionométrie et l'élimination du brouillage;
- les technologies des communications par la voix (p. ex. la cryptophonie et les systèmes audio) pour les applications à deux usages;
- expansion de la base de clients y compris les services sans fil sous octroi de licence et une collaboration accrue avec les manufacturiers et les universités;
- les technologies permettant les capacités à haut taux de données dans les bandes HF et VHF/UHF et SPC, en exploitant la diversité partout où cela est possible (fréquence, espace-ment entre les antennes et polarisation des antennes).



Communications terrestres sans fil	
■ validation de la technique des automates de gaz latitcifer pour analyse la radiation par structures géométriques complexes;	■ conception de réseaux d'antennes réfléchissantes à gain élevé pour la fréquence
unique, la fréquence double et la polarisation double;	■ conception d'antennes réseau à commande de phase à profil bas et d'antennes à résonateur diélectrique pour des applications à large bande.

Le programme de R-D du CRC dans le secteur des communications terrestres sans fil contribue à la compréhension et au développement des concepts et des technologies se rapportant aux systèmes de communications sans fil fixes, mobiles et personnels. Parmi les clients de ce programme, il faut mentionner le ministère de la Défense nationale, Industrie Canada, les fournisseurs de services sans fil et les manufacturiers canadiens. Ce programme s'ouvre sur un large éventail d'expertise : la conception des signaux de communications, la conceptualisation de nouveaux systèmes, la microélectronique à haute vitesse, le traitement de la voix et les antennes adaptatives.

## Communications multimédias à large bande

Le CRC travaille présentement à de nouveaux concepts de communications fixes, sans fil et à large bande afin de satisfaire aux besoins futurs des clients en matière d'applications multimédias bidirectionnelles. Les spécialistes conçoivent et mettent présentement à l'essai de nouveaux concepts de prototypes, en mettant l'accent sur le haut taux de réutilisation du spectre et sur la largeur de bande sur demande. Les acquis intellectuels (propriété intellectuelle) ainsi que les connaissances internes du CRC serviront aux travaux de collaboration avec l'industrie et les universités. Il importe de faire progresser les technologies et de procéder à la démonstration des applications des réseaux sans fil à large bande, sur les bandes allant de quelques GHz à 10 GHz.

## Systèmes militaires sans fil

Les militaires exigent des communications fiables, robustes, tactiques et omniprésentes, et le CRC solidifie ses relations avec le ministère de la Défense. La demande augmente pour une infor-

## Technologies de la radio

matron stratégique dans un environnement mobile de champ de bataille, ce qui exige des systèmes radio à large bande plus élevée afin de communiquer plus rapidement et plus efficacement les données requises. Le codage de la voix et les technologies du cryptage sont développés en vue de faire face aux besoins spéciaux des militaires et des civils qui requièrent des communications vocales sécuritaires et adéquates. L'approche à deux usages, adoptée par les militaires, signifie que la recherche effectuée par le CRC en ce domaine pourra être plus rapidement transmise au domaine civil.

## Microélectronique

Soutenu par Industrie Canada et les fournisseurs de services sans fil, le CRC effectue des études sur l'identification et la détection des transmissions frauduleuses par de téléphone cellulaire. On procède à la mise au point des technologies des antennes adaptatives. En se servant « d'antennes intelligentes », on peut accroître la capacité et améliorer la performance (taux moins élevé d'erreur binaire), particulièrement sur les réseaux mobiles. On fait des progrès en matière de diversité de la polarisation pour les systèmes militaires et civils de SPC.

La demande pour le sans fil de pointe destiné aux transmetteurs et aux récepteurs « reconfigurables » se traduit par un besoin nouveau : des appareils et des modules intégrés de microélectronique conçus pour minimiser l'utilisation et les prix de l'énergie et diminuer la dimension des instruments. Pour réaliser des circuits intégrés de l'ordre des sous-systèmes ou des systèmes sur une puce ou un module à multiples, il faut s'in-

les applications relatives aux communications, aux finances, à la médecine et aux activités militaires. Ce type d'équipement se trouve de plus en plus assujéti au contrôle électronique. Il en résulte une sensibilité plus élevée aux champs électromagnétiques puissants. Pour fournir de la protection, les mécanismes de l'interférence doivent être compris et singularisés. De même, l'efficacité des techniques de blindage doit être évaluée.

Les nouveaux concepts et les nouvelles techniques de simulation comme l'application des automates au gaz latificère sont soumis à des études novatrices. On travaille également au développement du sondage à rayonnement rapproché et à des antennes de recherche qui permettraient la cartographie automatique et instantanée des champs. Dans des domaines connexes, le CRC travaille en collaboration avec le ministère de la Défense à des travaux touchant le durcissement de l'électromagnétisme et l'utilisation de micro-ondes à haute puissance pour la neutralisation des mines terrestres. Outre la R-D, le CRC assure des services de consultation et des mesures de validation au nom de l'industrie canadienne.

## Antennes

Les antennes comptent parmi les composantes essentielles de tous les systèmes de radiocommunications. Au CRC, les activités de R-D relatives aux antennes couvrent les travaux de matériel et de logiciel, les travaux de pointe, les technologies reliées aux réseaux d'antennes, aux antennes actives et passives visant les applications à large bande et sur bande à ondes millimétriques. Parmi les objectifs prioritaires de la recherche, retenons la haute performance, la modicité des prix, la compatibilité et l'intégration de l'antenne et de l'électronique. Mentionnons, par exemple, les réseaux d'antennes actives à large bande aux fins de communications personnelles via des liaisons terrestres ou satellites. Des améliorations sont apportées aux outils de simulation électromagnétique utilisés pour l'analyse des problèmes complexes touchant les antennes et les champs. On sert de tels outils pour comprendre la perfor- mance et les caractéristiques de radiation des antennes et assurer la compatibilité voulue dans leurs milieux opérationnels.

## Résultats majeurs

Pour poursuivre ces travaux, le CRC s'est doté d'installations de pointe pour procéder à ses mises à l'essai. Les travaux de R-D se font à l'intérieur et avec la collaboration des universités et du secteur industriel. Le transfert de la technologie vers les entreprises demeure un objectif primordial. Ces travaux se réalisent en collaboration, grâce au transfert des connaissances, aux ententes de licences sur les prototypes et en assurant la formation des étudiants diplômés en vue d'emploi dans le secteur industriel. L'expertise de la conception technique est mise à la disposition du gou- vernement et de l'industrie sur divers systèmes comme le SPC, les systèmes locaux de télécom- munications multipoint (SLTM) et les communi- cations par satellite EHF.

Outre les rapports d'étapes et la fabrication des prototypes dans la plupart des domaines de la R-D, les résultats majeurs qui suivent sont atten- dus au cours de l'exercice financier 1998-1999 :

- de nouvelles données pour la planification et la conception de services commerciaux par satellite dans la bande 20/30 GHz et de ser- vices militaires par satellite dans la bande 20/44 GHz;

- une technique améliorée, universellement applicable et servant à prédire les distributions de l'atténuation atmosphérique sur les liaisons Terre-espace;

- l'entrée sur le marché d'un logiciel commercial inspiré du PREDICT du CRC, pour la concep- tion d'un réseau SPC;
- un rapport sur les résultats des recherches effectuées sur les questions de propagation des SLTM;

- un rapport sur les caractéristiques de mesure et de prédiction des signaux irradiés de la radio cellulaire lorsqu'elle est utilisée par un opérateur humain;
- une technique améliorée pour la cartographie des champs électromagnétiques irradiés par les cartes de circuits imprimés;

Le programme des sciences de la radio du CRC s'inscrut dans l'étude et la quantification des limites physiques de la fiabilité, de la qualité et de la performance des systèmes radio. Les spécialistes effectuent des travaux de R-D sur les effets de la propagation, les bruits et le brouillage, la compatibilité électromagnétique et la technologie des antennes. Le CRC est le seul établissement de recherche du Canada à avoir un programme exhaustif en matière d'interaction des phénomènes dans ces domaines.

Ce programme exige une interaction profonde avec l'industrie canadienne, les universités et certains autres organismes nationaux ou internationaux. Les résultats de la recherche servent à fournir information et conseil à l'industrie Canada et au secteur des radiocommunications afin de leur permettre de planifier, développer et mettre en fonctionnement les systèmes et les services de radio. En outre, les documents de principes et autres études rédigées à partir des travaux de recherche influencent les décisions touchant le spectre, décisions prises sur la scène internationale par l'Union internationale des télécommunications — Radio.

## Propagation

La recherche sur la propagation s'effectue sur une large gamme de fréquences radio et de géométries reliées, utilisées pour plusieurs types de services de communications. Cette recherche exige l'étude des effets de l'ionosphère aux fréquences les plus basses, des effets d'encombrement aux plus hautes fréquences des effets troposphériques et de divers effets au sol à toutes les fréquences. La plupart des travaux visent le développement de meilleures techniques de gestion du spectre et de meilleures applications de conception de liaison. À une moindre échelle, on vise également une meilleure compréhension des médias et des mécanismes de propagation.

La demande croissante pour les communications sans fil exige l'exploration de moyens d'améliorer l'efficacité du spectre radio, de découvrir des techniques pour combattre les effets négatifs de la propagation et d'améliorer la fiabilité des systèmes. Le milieu industriel et le secteur militaire s'intéressent fortement à l'utilisation de larges

## Compatibilité électromagnétique

de bandes de transmission plus grandes que ce que l'on peut physiquement réaliser dans la gamme de 20 à 100 GHz, là où la propagation de l'information sur de nouvelles applications est rare. Du même coup, les nouveaux services sans fil comme la radiodiffusion numérique et les communications mobiles numériques (terrestres et satellitaires) exigent des connaissances sur la propagation radio et les modèles de canaux beaucoup plus détaillés et diversifiés que cela n'était le cas pour les systèmes analogiques. Les expériences de propagation et de modélisation dans toutes les bandes, combinées aux recherches sur les nouvelles approches, comme l'impression de parcours du rayon, constituent d'importants aspects des travaux en cours. Particulièrement, les nouvelles méthodes sont très utilisées dans les recherches touchant les systèmes mobiles et les systèmes multipoint. Ce travail s'avère utile à l'analyse des techniques et des outils d'ingénierie qui peuvent servir à l'amélioration des capacités structurelles des systèmes de l'avenir.

Comme le spectre est de plus en plus utilisé, augmentent la possibilité d'interférence entre les utilisateurs et le dysfonctionnement de l'équipement électronique à cause des champs électromagnétiques irradiés par toute une gamme de dispositifs. La recherche visant à permettre la prédiction de la radiation de champ rapproché et de champ éloigné provenant d'appareils de radio portatifs UHF et VHF comme les cellulaires et les téléphones SP, se présente comme une perspective prioritaire. La mesure des champs électromagnétiques pour respecter les normes de sécurité de Santé Canada est d'une importance critique. En outre, on doit faire de la recherche pour déterminer les zones de tolérance des champs électromagnétiques pour le bon fonctionnement du matériel électronique. Les mesures et la modélisation mathématique sont effectuées en vue de permettre une meilleure compréhension de l'effet des ondes électromagnétiques sur l'équipement dont on se sert dans



Avec le financement qu'il reçoit de l'Agence spatiale européenne (ASE), le CRC et ses partenaires ComDev, Spar Aerospace et Télésat Canada procèdent de mettre de l'avant le laboratoire (bank d'essai) de satellite à large bande de l'ASE (BEST-LAB). Lorsqu'il aura dirigé la phase de la définition et de la conception, le CRC souhaite devenir l'entrepreneur principal de la soumission pour la seconde phase de ce projet de plusieurs millions de dollars. Durant cette phase, chaque partenaire disposera d'un noyau relié par satellite afin de mettre à l'essai et de développer les technologies et les applications des satellites de communication (satcom) à large bande.

### Résultats majeurs

Les résultats majeurs qui suivent sont attendus au cours de l'exercice financier 1998-1999 :

- modulation, codage et technologies de réception transférées à l'industrie;
- soumission au Cabinet du Plan spatial à long terme, III;
- technologies de terminaux à bande Ka pour réaliser les démonstrations des concepts et les transferts à l'industrie;
- parachèvement de l'analyse des systèmes satellitaires pour l'industrie Canada;

- développer des technologies pour l'exécution de services multimédias via satellite vers les terminaux mobiles;
- techniques de conception des signaux pour l'analyse du spectre RF et pour la surveillance requise par les clients militaires et ceux d'Industrie Canada;

- amélioration des technologies pour la transmission et la réception des signaux.

plexes de haute technologie. Cela inclut généralement une énorme participation d'un certain nombre d'entreprises de pointe de l'industrie spatiale canadienne. Le CRC veille à ce que le contribuable canadien profite au maximum des sommes investies par le gouvernement fédéral. L'expertise chevronnée du CRC dans le domaine de la gestion des satellites de communications au cours des ans s'explique du fait de la collaboration du secteur industriel, de ses propres recherches et de ses initiatives de développement.

Le Programme de télécommunications de pointe par satellite est un projet de 65 millions de dollars subventionné à 75 p. 100 par l'Agence spatiale canadienne et à 25 p. 100 par l'industrie canadienne. Son objectif est l'avancement de la technologie et des services de communications satellites multimédias et à large bande. Au cours des trois prochaines années, cinq contrats majeurs avec des entreprises canadiennes auront été parachevés.

Le Programme de satellite mobile international de communications touche la technologie de la future génération des satellites de communication et l'industrie absorbe environ la moitié des coûts reliés à ce projet. Dix contrats sont présentement en voie de réalisation. On y verse un budget annuel d'environ 6 millions de dollars.

### Bancs d'essai et applications

Le Programme d'applications des communications par satellite a pour but de mettre au point de nouvelles applications pour les technologies et les services de communications par satellite, en collaboration avec les futurs usagers ou les fournisseurs de services. Alors qu'en général les projets ont une longue durée de commercialisation et un nombre limité de clients, ils portent sur des services essentiels au public comme la télémedecine et le téléenseignement. Les projets engagent généralement les communautés nordiques, rurales ou éloignées. Ils exigent des taux élevés de données et autres éléments non disponibles dans le commerce. La plupart de ces projets sont associés à des services multimédias et demandent une étroite collaboration avec les fournisseurs de services de satellites domestiques et internationaux.

de l'information et tout au long du XXI<sup>e</sup> siècle. La démonstration des technologies de communications d'avant-garde et le développement de nouvelles applications sont des fonctions primordiales du CRC. Cela tend à sensibiliser encore davantage l'industrie, le milieu universitaire et le grand public au potentiel de ces technologies.

Communications par satellite

Les renseignements qui suivent fournissent des détails sur les programmes et les activités des cinq directions de recherche : Communications par satellite, Sciences de la radio, Communications terrestres sans fil, Technologies des réseaux à large bande et Technologies de radiodiffusion.

Le CRC est le plus important centre d'expertise du gouvernement du Canada dans le secteur des communications par satellite. Il effectue des travaux de R-D de pointe pour déterminer l'évolution des réseaux de satellites de communications (satcom) de l'avenir. Le CRC favorise l'évolution de l'industrie grâce au transfert de technologie. Au nom de l'Agence spatiale canadienne, le CRC gère la mise en oeuvre de la composante satcom de l'actuel Plan spatial à long terme. Le Centre établit des contrats et possède l'expertise nécessaire pour gérer les questions techniques relatives à des ententes de développement industriel s'élevant à des millions de dollars. Il a également la responsabilité de coordonner la participation du gouvernement et du secteur industriel à l'élaboration du troisième Plan spatial à long terme — programme d'importance du gouvernement fédéral — qui doit être inauguré au début de 1999. Le CRC collabore également avec les utilisateurs et les fournisseurs de services de satellites en mettant au point des applications dans les secteurs de la télémédecine et du téléenseignement et en faisant par la suite la démonstration de ses découvertes.

Développement de la recherche et de la technologie

Les chercheurs scientifiques du domaine des satellites de communications mettent l'accent sur l'analyse et la conception des systèmes, le traitement des signaux de communications, les terminaux terrestres et les applications. Industrie Canada, le ministère de la Défense nationale, l'Agence spatiale canadienne et l'industrie canadienne sont les principaux clients du CRC. Les futurs réseaux de satellites à large bande vont fonctionner sur fréquences à bande Ka (20/30 GHz) et au-delà. Un des défis techniques consiste à inventer des systèmes soutenus par des ter-

minaux à prix raisonnables pour les utilisateurs et à assurer la performance des liaisons satellites à ces fréquences.

Le CRC est en train de mettre au point un certain nombre de technologies clés dans le secteur des terminaux, y compris la modulation et la démodulation directes, de nouvelles conceptions de récepteurs ainsi que des sous-systèmes de terminaux terrestres transportables. Le CRC étudie présentement les moyens qui s'imposent pour améliorer la disponibilité des systèmes, diminuer les effets des atténuations dues à la pluie et déterminer les niveaux de brouillage entre les systèmes de satellites géostationnaires et les systèmes non géostationnaires.

Le but de la recherche dans le domaine de la conception des signaux de communications est de créer des schémas robustes et efficaces de transmission dans des environnements de propagation difficiles pour les satellites mobiles et fixes, la voix, les données et les applications multimédias. Le leadership technique du CRC en matière de modulation, de codage, de synchronisation, de détection et de techniques d'accès multiple génère une importante somme de transferts de technologie et d'engagements contractuels.

Gestion du programme principal de satcom

Au nom de l'Agence spatiale canadienne, le CRC gère les principaux programmes de développement des communications par satellite, financés par le gouvernement fédéral. Cela inclut le Programme de télécommunications de pointe par satellite et le Programme de satellite mobile international de communications. Le CRC contribue de son leadership technique et de son expertise administrative à la gestion de ces projets com-

technologies, à l'expertise et aux moyens techniques conçus par le CRC.

Parmi les laboratoires du gouvernement fédéral, le CRC occupe le premier rang au titre du transfert des technologies. Les succès attribuables aux efforts spéciaux déployés par les équipes de recherche et l'unité de marketing (commercialisation) sont soutenus par une utilisation efficace de certains instruments tels les brevets, les licences, les ententes de partenariats et les programmes comme le Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches du Canada. À la suite du succès obtenu par le Centre d'innovation — véritable incubateur pour les PME — après seulement trois ans d'existence, le CRC a décidé de doter ce centre d'une dimension, d'une portée et d'un profil plus importants. Le transfert de technologies aux entreprises, exigeant une utilisation de plus en plus grande des bancs d'essai, deviendra un élément intégral et essentiel du programme de recherche du CRC.

- Favoriser les partenariats de recherche coopérative afin de rassembler les ressources, augmenter la portée du programme de recherche du CRC et faciliter l'accès aux connaissances de pointe.

Le CRC continue de donner de l'expansion à son site web d'envergure régionale, nationale et internationale consacré à la R-D, en collaboration avec les universités, les centres d'excellence, les instituts de recherche et les organismes internationaux. De telles initiatives de collaboration ont produit des résultats très positifs par le passé. Pour le CRC, elles sont devenues essentielles dans les efforts qu'il fait pour récolter les meilleurs fruits possibles de ses investissements dans la voie rapide de la recherche sur les communications.

- Mettre les Canadiens au défi d'explorer les possibilités offertes par les technologies novatrices de l'univers des communications et les aider à y parvenir.

Le gouvernement s'est engagé à faire du Canada la nation la plus branchée du monde, afin de permettre à notre pays d'être concurrentiel dans l'ère

Le principal secteur de préoccupation du CRC continuera d'être la R-D dans le domaine des communications sans fil. Les compétences fondamentales de cet institut dans les sciences de la radio, des communications par satellite, du sans fil terrestre, des technologies de la radiodiffusion et du réseautage créent un fondement solide d'expertise en communications sans fil. Il y a des rapports de plus en plus dynamiques entre les compétences approfondies du CRC et le secteur des réseaux à large bande, des démonstrations d'applications qui permettent de favoriser le développement de l'autoroute canadienne de l'information au cours de cette époque de changements accélérés de la technologie.

Quatre objectifs cruciaux ont été retenus pour les directions de recherche du CRC, au cours de l'exercice financier de 1998-1999. Les buts des projets particuliers se conforment aux grands objectifs qui suivent :

- Acquérir de nouvelles connaissances et en assurer la diffusion pour préserver le rôle unique du CRC en tant qu'expert et conseiller averti auprès du gouvernement et de l'industrie canadienne.

Les connaissances scientifiques et techniques sous-tendent plusieurs décisions importantes que doit prendre le gouvernement, comme la promulgation de politiques et de règlements nouveaux touchant les télécommunications, l'émission de licences pour des services novateurs, l'élaboration de normes et la mise en oeuvre de systèmes de communications dans l'intérêt du public : par exemple, les normes requises pour la défense nationale. En outre, la diffusion des connaissances du CRC dans le secteur industriel du Canada stimule la croissance de produits originaux et de nouveaux services. Le CRC participe également à de nombreux forums internationaux, là où l'expertise des spécialistes est critique pour l'avancement des intérêts du Canada.

- Stimuler et soutenir les initiatives des clients du secteur privé en travaillant avec eux à réaliser des applications commerciales grâce aux tech-



Depuis la fin des années 1940, le Centre de recherches sur les communications (CRC) est voué à la recherche fondamentale et appliquée en matière de communications et de technologies connexes. Au cours des cinquante dernières années, il a réalisé plusieurs découvertes d'importance dans les domaines des sciences et du génie, contribuant ainsi à la réputation acquise par le Canada à titre de leader mondial des communications sans fil et par satellite ainsi que des technologies de radiodiffusion. En tant qu'institut d'Industrie Canada depuis 1993, le CRC maintient sa tradition d'excellence dans la gestion des questions techniques touchant le spectre de la radio, le déploiement des communications sans fil et des services de radiodiffusion, le développement des nouvelles technologies et des nouvelles connaissances afin de soutenir l'industrie canadienne. Le CRC est le principal centre de recherche et de développement (R-D) sur la technologie des communications exploité par le gouvernement du Canada. Grâce à son Banc d'essai de démonstration et d'applications à large bande (BADLAB) et à d'autres bancs d'essai connexes, le CRC demeure le leader du gouvernement du Canada pour la R-D touchant l'autoroute de l'information. Le CRC joue le rôle de facilitateur dans les travaux visant à brancher les Canadiens pour qu'ils puissent participer à l'économie à base de connaissances du XXI<sup>e</sup> siècle.

Dans son dernier rapport intitulé Préparer le Canada au monde numérique, le Comité consultatif

Technologie de l'accès à l'autoroute de l'information

Nouveau programme du CRC

Sensibilisé au fait que l'autoroute de l'information révolutionne notre façon de communiquer et de redéfinir l'économie de l'avenir dans le monde entier, le CRC lancera un nouveau programme intitulé Technologie de l'accès à l'autoroute de l'information. En vertu de ce programme, on aura recours au fonds de réserve du président pour subventionner des projets dynamiques de R-D proposés par les unités de recherche des technologies du sans fil. Ces projets auraient pour objectif d'améliorer l'accès du Canada à l'autoroute de l'information.

- Le Centre de recherches sur les communications sur l'autoroute de l'information recommandait que les services novateurs du sans fil à large bande tels que les systèmes locaux de télécommunications multipoint (SLTM), la diffusion de la radio numérique et de la télévision numérique;
  - la mise en fonctionnement des services multimédias, par satellite, dans les régions éloignées;
  - les applications de la photonique en vue d'améliorer la capacité et la souplesse des réseaux;
  - les composantes et les sous-systèmes destinés au matériel sans fil à large bande;
  - la démonstration d'applications de concert avec des partenaires de la scène nationale et de la scène internationale.
- Pour continuer de renforcer sa position dans ces secteurs, le CRC a élaboré un plan qui embrasse ses propres compétences traditionnelles et qui s'ouvre sur les réalités de l'évolution rapide des communications sans fil et à large bande.

tation des investissements du secteur privé dans la R-D en matière de télécommunications constituent autant de facteurs d'émulation et d'adaptation pour le CRC. En mettant en œuvre ses programmes de R-D, le CRC joue un rôle de soutien dans la réalisation de l'objectif du gouvernement fédéral qui est de faire du Canada la nation la plus branchée du monde.

Ce Plan stratégique détermine la position du CRC par rapport aux forces actuelles du Canada et du monde tout en lui permettant d'orienter ses activités de recherche à moyen et à long terme. Dans le champ des nouvelles technologies, il se fait de plus nombreux investissements dynamiques. Cela sert de complément à des compétences fondamentales qui sont la marque classique du CRC et de sa considérable expérience technique. Le CRC doit non pas seulement s'adapter au changement, mais il doit le prévenir et devenir ainsi apte à lui donner forme.

En tant qu'institut d'Industrie Canada, le CRC est assujéti aux politiques et aux principes du Ministère. Du même coup, le CRC doit faire preuve de souplesse afin d'établir des partenariats avec l'industrie et de collaborer avec une panoplie d'organismes. Le CRC cherche l'équilibre entre ses responsabilités auprès du domaine public et les besoins fondamentaux du secteur privé. L'institut participe activement à toute une gamme de comités et de groupes de travail qui sont en train de restructurer le service public dans les ministères à vocation scientifique afin que ces derniers deviennent des unités mieux adaptées aux nouveaux besoins et plus efficaces dans les années qui viennent.

## La mission du CRC

- Être le centre d'excellence du gouvernement fédéral pour la R-D dans le secteur des communications et une source indépendante de conseils à des fins d'élaboration des politiques publiques.

- Déterminer les faiblesses du secteur des communications du Canada dans le domaine de l'innovation :

- en concluant des ententes de partenariat avec l'industrie;
- en renforçant notre intelligence technologique;
- en accordant du soutien aux PME du secteur de la haute technologie.

Introduction

Le Centre de recherches sur les communications (CRC) est un institut d'Industrie Canada voué à la recherche et au développement dans le domaine multidisciplinaire des communications et des technologies connexes. Membre d'Industrie Canada, le CRC est rattaché à un ministère comptant 4 800 employés et disposant d'un budget annuel d'environ 1 milliard de dollars. Industrie Canada fait partie du portefeuille industriel où se retrouvent plus d'une douzaine d'entités du gouvernement fédéral. Ces entités ont le mandat de veiller au développement économique et à la gestion des marchés. Elles emploient 15 000 personnes en tout et gèrent un budget annuel de 3,2 milliards de dollars.

Le CRC est situé sur un emplacement de 600 hectares, à Shirlleys Bay, à l'ouest d'Ottawa. Le mandat original du CRC s'orientait vers les phénomènes de la propagation et des communications radio. Au fil des ans, la R-D effectuée au CRC devait s'intéresser à fournir à tous les Canadiens, où qu'ils vivent et exercent leur activité professionnelle, les services requis en matière de communications et de radio-diffusion. Depuis les débuts, le programme de recherche du CRC a suscité, à un haut niveau, la participation du secteur industriel. Le CRC s'est acquis une réputation mondiale dans les technologies se rapportant aux communications, à la suite de 50 ans

Environnement des opérations du CRC

Au Canada, dans le domaine des communications, le milieu des affaires est favorable tout autant aux investisseurs qu'aux consommateurs parce que les politiques mises de l'avant par le gouvernement s'ouvrent sur de nouvelles possibilités. La matière historique du Canada dans l'univers des télécommunications place notre pays en position avancée vis-à-vis des nouveaux marchés mondiaux, au moment où la déréglementation s'impose. Le

de publications scientifiques, d'innovations industrielles et de participation aux forums internationaux.

Le CRC a contribué de façon substantielle au progrès réalisé dans l'infrastructure des télécommunications au Canada. Bâtissant sur ses compétences fondamentales dans les communications par satellite, les sciences de la radio, les services et la diffusion des communications terrestres sans fil, il met le cap sur les communications sans fil dont il fait, en 1998-1999, son principal champ d'activité commerciale. À l'orée du nouveau millénaire, le Canada cherche à édifier une économie à base de connaissances. C'est ainsi que les compétences acquises par le CRC dans les communications sur large bande, l'accès au sans fil et les démonstrations des diverses applications de ses technologies deviendront une force vitale pour le développement des réseaux de l'avenir.

Vision du CRC

Exercer un leadership national dans le domaine de la recherche et du développement coopératifs de technologies de communications, de radiodiffusion et d'information innovatrices afin de renforcer l'économie fondée sur le savoir au Canada.

CRC a le mandat d'aider le Canada à préserver sa place à l'avant-garde du progrès, afin que tous les Canadiens continuent de bénéficier de services de télécommunications qui font l'envie du monde entier.

Le changement technologique rapide, les politiques favorables du gouvernement dans les secteurs du commerce et de la concurrence ainsi que l'augmen-





Plan stratégique

Introduction	3
Environnement des opérations du CRC	3

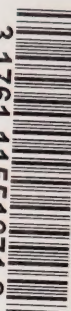
Plan de recherche et de développement

Introduction	5
Technologie de l'accès à l'autoroute de l'information	5
Objectifs de recherche	6
Communications par satellite	7
Développement de la recherche et de la technologie	7
Gestion du programme principal de satcom	7
Bancs d'essai et applications	8
Résultats majeurs	8
Sciences de la radio	9
Propagation	9
Compatibilité électromagnétique	9
Antennes	10
Résultats majeurs	10
Communications terrestres sans fil	11
Communications multimédias à large bande	11
Systèmes militaires sans fil	11
Technologies de la radio	11
Microélectronique	11
Mise à l'essai et démonstrations	12
Résultats majeurs	12
Technologies des réseaux à large bande	12
Réseaux et applications	13
Optoélectronique et photonique	13
Résultats majeurs	14
Technologies de radiodiffusion	15
Diffusion radio numérique	15
Télévision numérique et systèmes vidéo	15
Diffusion de données et services interactifs	16
Résultats majeurs	16
Elaboration des applications et démonstrations	17
Résultats majeurs	17
L'équipe	18
Priorités de commercialisation	20
Clients du gouvernement	20
Entreprises	21
Etablissements d'enseignement	22
Commercialisation des technologies du CRC	22
Collaboration internationale	22
Outils de commercialisation	22
Une culture de la commercialisation	23
Plan financier	24

© Travaux publics et Services gouvernementaux Canada - 1998  
No au cat. C 105-1/1 - 1998  
ISBN 0-662-63657-0  
51990B



3 1761 11551671 8



Industrie  
Canada  
Industry  
Canada

Canada



Plan stratégique

1998-1999

sur les **C**ommunications

Le Centre de Recherches

**CRRC**